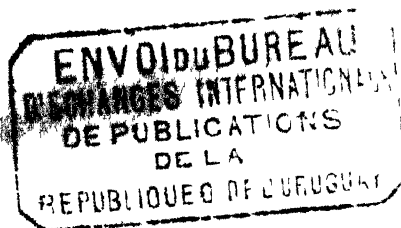
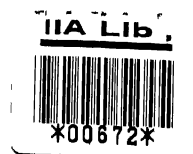
LOI
DU
RAYONNEMENT THERMIQUE SOLAIRE,
SES PRINCIPALES CONSÉQUENCES
ET
TABLES DU SOLEIL

Communication sur la découverte de faits généraux du domaine de la Météorologie et de l'Astronomie physique

PAR

CHARLES HONORÉ

Ingénieur adjoint au Ministère de la Guerre et Marine, ex-membre du Conseil des Travaux publics, etc, etc

MONTÉVIDÉO
Imprimerie à vapeur La Nación, N.° 146 á 154, 25 de Mayo
1896

DÉDICACE

À

S. E. LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE

(TRADUCTION)

A son Excellence,

Monsieur le Président de la République,

Jean Idiarte Borda

Excellence,

Je rappelle avec gratitude l'empressement que mit V. E. à autoriser, en Décembre 1894, la publication de mes recherches sur la *Loi du rayonnement solaire*.

Aujourd'hui, que je crois avoir démontré l'existence de cette loi, avec des preuves qui résisteront aux critiques les plus sévères, je viens vous exprimer le désir de publier le résultat de mes nouvelles recherches.

J'ai la satisfaction d'offrir dans le présent ouvrage, avec une méthode générale utile pour le progrès scientifique, une démonstration originale de *l'independance qui existe entre le phenomène thermique solaire principal et celui du niveau lumineux visible — voile diathermane pénetré et traversé par des rayons profonds de l'astre —*

Ce fait général, confirmé récemment pour certains rayons, aura de grandes portées en physique, en astronomie et en météorologie.

La loi découverte révèle des proportions géométriques dans la distribution de la chaleur, et préside à un groupement matériel dans le même ordre, fait qui sera dé-

sormais la base d'une chimie et d'une cristallographie rationnelles

Une voie aussi féconde en résultats donnera lieu, j'en ai l'espoir, à l'opportunité d'une Conférence sur la science et la prévision du temps

Aucune région du globe, mieux que celle du sol ondulé et de la plaine qui s'étendent de l'Atlantique oriental jusqu'aux Andes argentines et, sur l'autre versant la campagne du Chili au Sud de Santiago, ne se prête pour établir une ligne d'observation thermométrique temporaire, sur laquelle on relèverait dans tous ses détails le diagramme des rayonnements solaires périodiques

Le nouveau chiffre de la rotation solaire apparente que nous avons calculé récemment, à une seconde près, avec le seul emploi du thermomètre, fournit une base exacte pour une initiative de ce genre, qui serait certainement encouragée par les gouvernements progressistes des États de l'Amérique du Sud

Et ainsi, en réunissant les matériaux utiles déjà disponibles, à d'autres nouveaux on compléterait la tâche commencée depuis Rivadavia, Sarmiento, Vidal et les modernes, tâche à laquelle Azara, Gould, Pedralves, Morandi et tant d'autres ont apporté leur concours précieux

Agréez, Excellence, avec la dédicace de ce travail, l'expression de ma considération respectueuse

Charles Honoré.

Montevidéo, le 10 Juin 1896

PRÉFACE

PRÉFACE

L'accueil fait à nos premières communications sur la *Loi du rayonnement solaire et ses conséquences*, nous à engagé à poursuivre nos recherches dans cette voie.

Aujourd'hui, nous presentons de nouveaux diagrammes appliqués au calcul de la rotation solaire, à l'étude du Soleil, à la météorologie locale et générale, au magnétisme et à la séismologie, et nous laissons entrevoir leur l'utilité pour le développement de l'astronomie et de la physique générale

Nous avons aussi dressé, comme premier essai, des *Tables du Soleil* et un plan d'observation de tous les effets physiques solaires, susceptibles de mesure ou de comparaison

Nous croyons n'avoir atteint qu'un premier degré d'exactitude relative, qui peut être poussé à des limites plus satisfaisantes par des observateurs minutieux et possédant des registres plus complets

Pour donner une idée des travaux à perfectionner, il suffit d'indiquer que notre chiffre de la rotation peut encore être corrigé, en tenant compte de la petite différence de longitude entre l'Observatoire de Villa-Colon et celui de Montévidéo,—stations dont les observations ont servi à la comparaison des intensités solaires de 1894-95 et de 1886-87, cette correction ne pourra plus être né-

gligée lorsqu'on poussera la comparaison des chiffres à plusieurs lustres d'observations minutieuses.

La simplicité de nos moyens d'investigation et les résultats obtenus engageront certainement des savants à pousser plus loin les recherches et à les compléter avec de grandes chances de succès pour le progrès de la météorologie.

Nous conseillons fortement aux météorologues de conserver à l'avenir notre mesure équatoriale du Soleil et son point de départ, *zéro des méridiens solaires, coïncidant, à midi moyen, avec le méridien terrestre du 1er Janvier 1894, à l'Observatoire de Villa Colon*, à fin de donner aux recherches et aux calculs une unité indispensable pour le succès des investigations ultérieures.

Montevideo, le 11 Juin 1896.

ANTÉCÉDENTS

ANTÉCÉDENTS

Études et pratique préalables, méthode appliquée

Les connaissances acquises au cours d'astronomie du professeur De Cuyper, aux Écoles spéciales de l'Université de Liége (1866-71), l'initiative, á l'époque du passage de Vénus, de l'organisation d'une station à Montévidéo avec l'appui officiel, notre participation à l'établissement de stations métérologiques locales (1881-83), nos observations personnelles dans la région tropicale du Haut-Paraguay (1883-84), etc., etc., tels sont les antécédents qui nous ont permis de nous familiariser avec la pratique des observations, des méthodes et des plans d'investigation connus

Plus tard, en possession de registres d'observations anciennes et modernes, faites en diverses régions de l'Amérique méridionale depuis Azara jusqu'à nos jours, leur compulsation nous a souvent porté à formuler une règle générale de recherches, basée sur la connaissance des cycles des facteurs météorologiques, règle dont nous avons trouvé le point de départ, en dégageant la marée lunaire abstraite d'une série de diagrammes du niveau du Rio de la Plata, niveau dont la hauteur varie sous des influences combinées du vent et d'autres causes.

Nous avons commencé par appliquer cette règle, sous

le nom de *Methode d'abstraction de causes*, à l'étude des relations des faits d'ordre divers du domaine météorologique, ou de ceux-ci avec des faits corrélatifs

Nos premiers essais ont été publiés dans le *Bulletin mensuel de l'Observatoire du College Pie de Villa-Colon*, de l'année 1894

Cette méthode consiste a accumuler les mesures de nombreux effets, prises a des intervalles isochrones, sous-multiples des cycles dans des conditions où les effets de la cause principale étudiée se multiplient et les effets positifs et négatifs des causes secondaires se compensent

Par ces recherches nous avons trouvé, pour la station de Montévidéo, les relations qui existent 1° entre les pluies et les températures générales de l'année 2° entre la mortalité typhoide et les températures retardees (sous-sol) et l'humidité générale du sol 3° entre les températures, les pluies et la teneur organique des eaux fluviales, 4° l'indépendance complète de la teneur organique des eaux fluviales et de l'infection typhoide

Ces résultats satisfaisants nous ont amené plus tard à étudier directement la relation des températures et du cycle solaire sans nous préoccuper des théories en vogue

Nous avons d'abord appliqué notre méthode à l'étude de l'allure des températures moyennes extrêmes de Montévideo de dates récentes, puis nous l'avons étendue à des observations contemporaines des Iles Malouines, du détroit de Magellan, puis aux observations publiées par Gould et compilées depuis 1856 jusqu'à 1890, provenant de stations distribuées depuis le Chaco argentin intertropical jusqu'au Cap Horn, enfin la mise à contribution des archives de l'Observatoire de Villa-Colon nous a permis de comprendre, dans notre étude, des registres

d'autres régions terrestres et, récemment, les publications importantes de l'Observatoire météorologique officiel de Tokio, de l'Observatoire officiel de Batavia et de celui des PP de la C de J de Manille

Plusieurs lettres qui viennent de paraître dans *La Razon* de Montévidéo, font connaître les impressions produites par nos investigations fructueuses, exposées dans un des chapitres suivants.

Nous croyons rendre un service au progrès de la *Prévision du Temps* en appelant le concours des observateurs dans ces voies nouvelles, fécondes à notre avis pour l'avancement de l'Astronomie physique et de la Météorologie

---

I

LE SOLEIL

LE SOLEIL

L'astre

Le Soleil est une étoile permanente, permettant, à cause de sa moindre distance relative de notre planète, d'observer plusieurs particularités qui, pour d'autres astres de nature analogue, nous échappent complètement

Comme corps céleste d'exceptionnelle grandeur, il apparaît comme un globe *photogène* et *thermogène*, dont le diamètre atteint 108,5, la surface 11 772,25 et le volume 1 277 288,125 fois les dimensions respectives de la Terre

Dans sa profondeur et à sa surface, les attractions, les pressions, les températures, tous les effets physiques et chimiques ont lieu dans des circonstances tellement distinctes des terrestres, que nous désignerons l'état matériel de l'astre sous le nom *d'etat solaire,* sans nous permettre des comparaisons risquées avec l'état des éléments directement observables de notre milieu expérimental

L'aspect général du globe solaire est celui d'un disque lumineux

Selon son éloignement des points de notre trajectoire de l'écliptique, ses dimensions angulaires varient, de Décembre à Juillet respectivement, de 32.'36,''48 à 31 '31,''36 , notre parallaxe etant corrélativement de 9'',01 à 8'',71 aux mêmes époques

La comparaison de ces angles donne les rapports des dimensions relatives citées plus haut.

A la simple vue, dans l'azur du ciel, le *disque* se montre sous l'apparence d'une tache circulaire éblouissante, entourée d'une *couronne* continue et d'une *auréole* de rayons éclatants.

L'impression du disque est celle que produit une matière en fusion à de très hautes températures tandis que l'aspect de la couronne et de l'auréole est comparable à l'éclat des lumières blanches les plus intenses des corps en ignition solide.

L'ensemble donne une lumière dont les spectres caractéristiques présentent des différences à divers niveaux de l'astre et de ses adjacences.

La Photosphère

Au télescope à verres qui neutralisent les rayons thermiques et retiennent en grande proportion les rayons lumineux le disque prend l'aspect d'une sphère éclatante à contours nets pour de faibles objectifs c'est la *photosphère*.

La surface du disque a perdu l'apparence de liquide en ignition, et l'on observe des nuances dans la masse blanche lumineuse, nuances d'une fixité suffisante pour révéler une rotation propre de l'astre, qui tourne d'Est à Ouest, et dont les éléments centraux se meuvent de plus d'un dixième du diamètre total dans 24 heures. Cette circonstance nous amènera à parler bientôt de l'équateur et de l'axe de rotation.

Les détails se montrent de plus en plus avec des grossissements gradués.

La surface paraît d'abord finement *granuleuse*, à grains brillants sur un fond plus obscur : ce sont les *granules*.

Avec de plus grandes portées, les grains se transforment en *flocons* lumineux qui se détachent ou se fondent sur des parties plus obscures : ce sont les *ombres*.

En poussant le grossissement aux ressources extrêmes, on n'obtient qu'une division plus complète des flocons et des ombres.

On observe aussi que des groupes de granules floconneux se massent souvent en noyaux lumineux, irréguliers, plus grands et plus brillants : ce sont les *lucules*.

Les lucules se groupent aussi et prennent des formes plus amples, très irrégulières, massées ou ramifiées : ce sont les *facules*.

Les lucules et surtout les facules dépassent en relief la surface générale granulée, et, en guettant leur passage en profil sur le bord du disque avec des lunettes puissantes, on s'aperçoit qu'elles font souvent saillie sur la surface de la photosphère et prennent alors le nom de *protubérances*.

Elles constituent alors un élément, souvent rapidement variable, et prennent l'aspect de fils parallèles, de pointes, de gerbes, de flammes, de vagues, de flocons, de nuages ou brumes lumineuses, de panaches, de spirales ramifiées, de traînées et même de couches lumineuses superposées.

Dans les parties moins lumineuses déjà citées et surtout dans le voisinage de l'apparition des lucules ou des facules, l'ombre relative s'accentue jusqu'à former des points plus obscurs : ce sont les *pores*.

Ceux-ci prennent des dimensions de plus en plus grandes, ils s'appellent alors *taches* et arrivent à occuper

des aires de la photosphère qui varient, suivant les époques et les régions solaires, de 0 à 0,001407 de la surface totale

Les pores et les taches, à l'inverse des lucules et des facules, répondent à des dépressions de la photosphère eux aussi sont visibles en profil sur le bord du disque, au point de prendre l'apparence d'*echancrures*, quoique, en général la concavité soit à pente assez douce pour ne pas justifier cette expression

Les taches et les pores sont entourés ou flanqués de parties graduellement ou souvent brusquement moins obscures, filamenteuses, granuleuses, floconneuses, souvent à apparence de talus ou de ravins irréguliers, d'autrefois très divisées ou ramifiées, quelquefois très lumineuses sur les bords et même au travers de la tache, d'autrefois très ombrées sur le bord de la région granuleuse de la photosphère

On appelle *penombre* l'ensemble des parties ombrées, plus étendues que les ombres des granules ou plus claires que les taches

Observée sur le bord du disque, la pénombre occupe les limites, le talus ou les abords des concavités dont le fond constitue la partie la plus obscure de la tache.

Nous indiquerons comme dernier détail de la tache les *voiles roses*, points ou ramifications irrégulières, rougeâtres, qui s'étendent sur elle en affectant des apparitions ou des transformations rapides

Il convient cependant de rappeler que toutes les parties décrites de la photosphère sont lumineuses, et que les teintes plus ou moins neutres sont le résultat de différences d'intensité de la lumière locale des régions solaires, explorées sur le disque apparent.

Au passage des planètes pendant les conjonctions, nous avons pu nous rendre compte de la différence et du contraste des ombres planétaires et des taches solaires.

En soumettant les diverses parties de la photosphère à l'analyse spectrale, on découvre l'existence de localisations matérielles dans certaines régions

Les taches ne se comportent pas de la même manière que la pénombre et la partie granuleuse elles ont en général la propriété de dilater et de fondre certaines raies du spectre

Les facules, au contraire, remplacent les raies obscures par des raies brillantes De plus, on observe que toutes les régions ne donnent pas à celles-ci les mêmes proportions ni la même fixité et intensité

La chromosphère

La couronne et l'auréole disparaissent en face du disque, dont l'intensité lumineuse est suffisante pour effacer leur enveloppe, toute transparente pour la radiation puissante du disque apparent.

Nous avons indiqué de nombreux détails saillants de la photosphère, qui se détachent de l'espace environnant obscur pour la vision télescopique à verres neutres

Mais, en observant les bords solaires dans des conditions de vision plus claires, on voit contre le disque l'enveloppe rougeâtre qui constitue la *chromosphère*, constamment envahie par les saillies et les nuages des facules et des protubérances.

L'épaisseur sensible au spectroscope de cette partie adjacente de la couronne, varie suivant les observateurs

de 10" à 15", selon les régions solaires, mais on admet que dans sa totalité elle s'étend au delà de ces limites

La chromosphère, soumise à l'analyse spectrale, donne des faisceaux à grandes raies obscures, qui remplacent les raies brillantes de la photosphère, caractère qui sépare parfaitement ce niveau relativement diaphane

La couronne et l'auréole

La photographie confirme l'existence de l'enveloppe solaire que la vision directe constate

L'enveloppe lumineuse et rayonnante des faisceaux de rayons irrégulièrement distribués autour de la première, en un mot, une couronne et une auréole toujours changeantes peuvent être reproduites et étudiées au moment des éclipses et même dans des observations journalières

L'analyse spectrale donne, pour ces parties de l'enveloppe solaire qui s'étendent à des grandes distances de l'astre, des spectres difus de lumière réfléchie

Elles se comportent comme si elles étaient composées d'amas de particules solides entourées d'une atmosphère gazeuse

Distribution, mouvements généraux et propres, fréquence des taches

Les taches ne sont pas également distribuées sur toutes les régions solaires

Elles se localisent dans deux régions qui s'étendent

à 35° de l'équateur de chaque côté de cette ligne. Il est probable qu'elles couvrent aussi de préférence certaines régions méridiennes.

Elles obéissent à un mouvement général d'Est à Ouest, qui a permis de calculer, par des moyennes de leurs déplacements rotatoires, une révolution apparente de 27, jours et une inclinaison de l'axe du mouvement de 6° à 7°.

En dehors de ce mouvement général, elles ont des déplacements relatifs compliqués qui rendent les mesures contradictoires.

La fréquence des taches est loin d'être la même à diverses époques et périodes, et quelques observateurs ont rattaché leur apparition fréquente à des diminutions de la température moyenne annuelle. Elles seraient cause d'une augmentation de diathermanité et de refroidissement relatif.

Cependant la proportion des aires occupées par les taches n'est pas en relation assez claire avec des accroissements et des diminutions continuels et journaliers des températures, pour attribuer à celles-ci une influence directe, exclusive et décisive.

Le niveau thermogène

Notre étude du Soleil nous conduit à admettre un niveau profond thermogène, indépendant de la photosphère.

A l'appui de cette thèse, nous présentons une preuve de l'existence d'une cause intérieure qui produit journellement des variations continuelles très accentuées du pouvoir rayonnant thermique de l'astre, variations carac-

téristiques des régions méridiennes et parallèles, que l'oscillation de l'axe et la rotation de la sphère reproduisent à chaque retour des mêmes centres d'activité thermogène

Comme ces phénomènes, révélés et démontrés par des séries d'observations méthodiquement classées et groupées pendant de longues années, priment en général l'aspect de la photosphère et de ses accidents, nous sommes conduit à admettre que celle-ci est diathermane pour des rayons d'un niveau thermogène inférieur, pour lequel les manifestations optiques n'existent plus et où l'analyse spectrale atteint sa limite d'application

Conclusions générales

Le soleil serait d'après nos récentes investigations

A. *Dans l'espace sideral*

Une étoile de rayonnement très variable, à la même distance siderale et dans les régions voisines du plan de son equateur, dont les variations se reproduisent dans des périodes dépassant 27 jours terrestres

Une étoile de rayonnement relativement constant, pour des régions normales au plan de son équateur

B. *Dans l'espace planétaire*

Une sphère lumineuse de rayonnement thermique variable, dont les fluctuations se reproduisent à des périodes de 27,2413 . jours, avec des variations dues à la rotation de l'astre, à l'obliquité de l'équateur par rapport

aux trajets planétaires, et à une loi de distribution et de succession des intensités régionales des foyers thermogènes.

C. *Dans ses propres limites et adjacences*

Une sphère matérielle renfermant

1 La thermosphère,

Niveau profond thermogène rayonnant la chaleur suivant une loi géométrique, partie qui n'est connue que par des manifestations thermiques puissantes indépendantes des aspects que donne le phénomène optique peu profond ou superficiel, partie sans caractères pour l'analyse spectrale

2 La stigmosphère,

Niveau moins thermogène, diathermane et peu photogène qui constitue la base de la photosphère et le niveau inférieur des taches solaires, partie à spectre fondu et à raies confuses ou effacées

3 La photosphère,

Niveau à taches et à facules et leurs subdivisions, composé

a) des taches, relativement plus diathermanes, diaphanes aux faibles rayons lumineux du niveau inférieur, à spectre fondu et sans raies

b) des facules, très photogènes, moins diathermanes que les taches et produisant un spectre à raies très brillantes et accentuées.

c) des régions à caractères intermédiares.

4 La chromosphère,

Niveau diathermane relativement diaphane qui absorbe les raies brillantes du spectre

5 La couronne et l'auréole,

Région très étendue et irrégulière, transparente, dont le spectre révèle la lumière réfléchie et diffuse d'une atmosphère enveloppant des particules solides

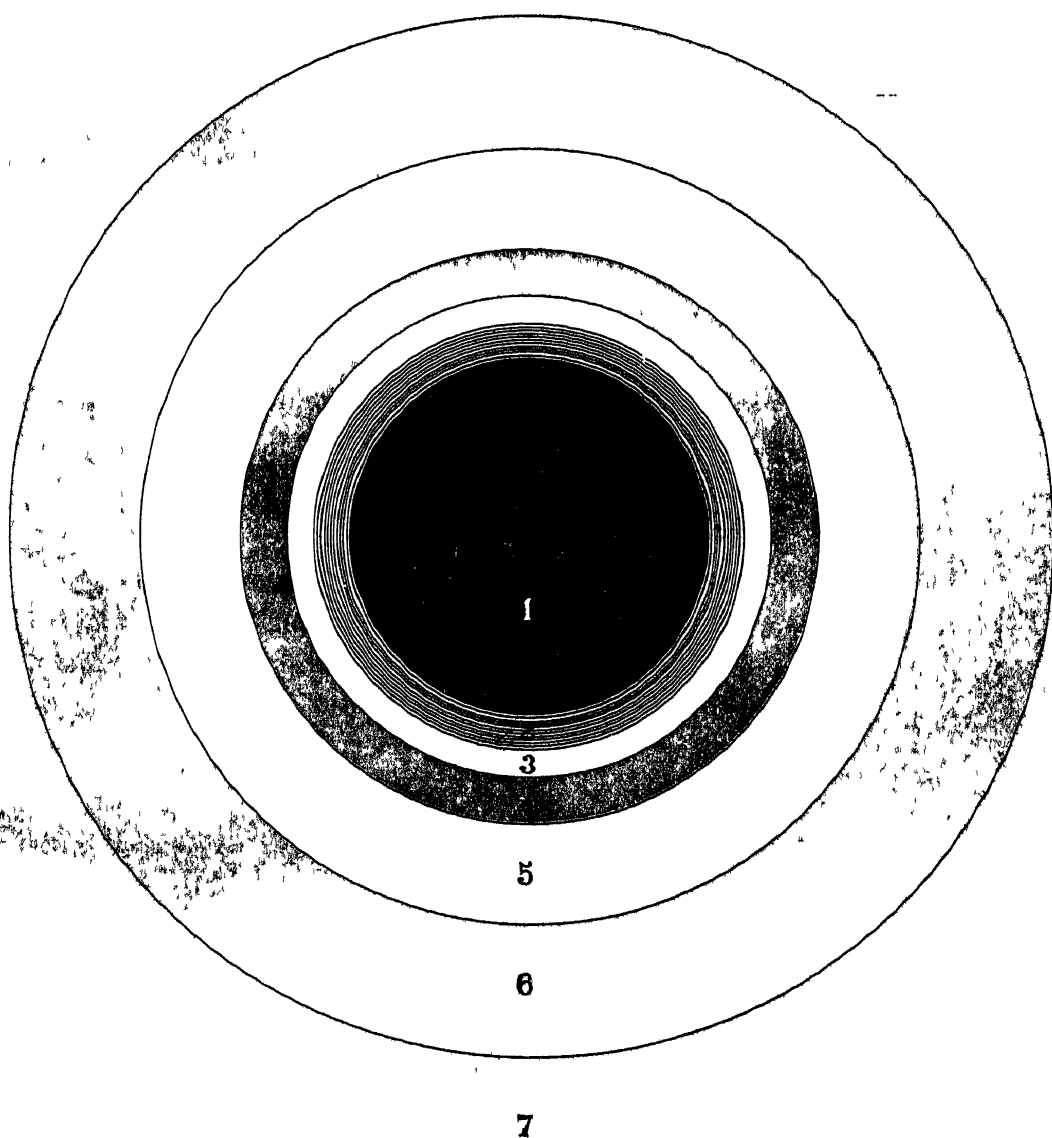
D. *Dans ses relations avec notre planète*

Un agent actif et la cause principale des faits du temps, des marées, des variations magnétiques, des phénomènes séismiques, ainsi que de nombreux faits chimiques et biologiques

E. *Dans l'ordre physique*

Un centre matériel où se produisent, dans de vastes proportions, les phénomènes de la gravitation, de la chaleur, de la lumière, de l'electricité, de l'affinité chimique et de la distribution géométrique de la force et de la matière.

COUPE SCHÉMATIQUE

DES NIVEAUX SOLAIRES

1 Thermosphere,

2 Stigmosphère, 3 Photosphère,

4 Chromosphère, 5 Couronne,

6 Auréole, 7 Espace planètaire,

II

MÉTHODE DE RECHERCHES

EN

MÉTÉOROLOGIE

MÉTHODE

DE RECHERCHES EN MÉTÉOROLOGIE

De la méthode

Les phénomènes météorologiques sont d'une complication telle, qu'ils nous semblent inexplicables par la seule action uniforme de l'agent principal des variations observables, qui est le Soleil

Si l'action de l'astre central de notre système était invariable ou peu variable, les changements continuels des états atmosphériques seraient exclusivement dus aux variations annuelles et diurnes de son inclinaison sur l'horizon, à la durée relative du jour et de la nuit et à quelques autres faits. Or, il nous semble difficile d'attribuer à ces causes seules la prodigieuse diversité d'allure des phénomènes journaliers du temps

Faire la part de chacune des causes paraît, à première vue, une tâche fort difficile, puisqu'elles concourent toutes, en continuelle confusion, aux effets observables, mais il est cependant possible d'indiquer théoriquement des procédés qui la rendront possible.

Les causes météorologiques peuvent se classer en causes locales et en causes générales.

Les premières sont toujours un résultat de l'effet des secondes, aussi convient-il de s'occuper d'abord de celles-ci et de reléguer celles-là au deuxième rang comme importance.

Les causes générales, que nous appelons astronomiques, agissent toutes dans des périodes ou cycles bien connus, et leurs effets se reproduisent dans ces périodes.

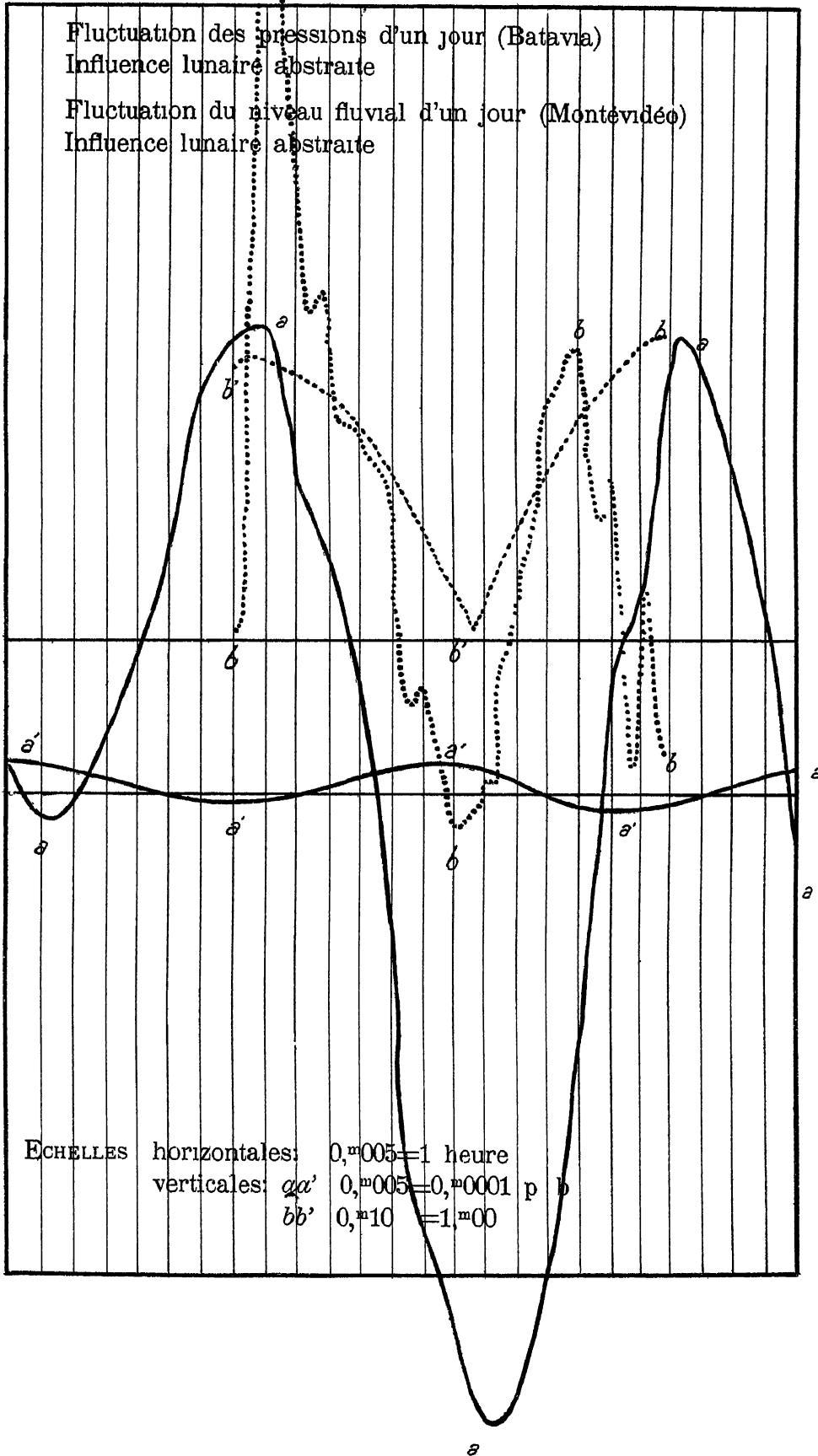
Les causes locales, dépendantes des causes générales, peuvent être considérées comme effets des premières, agissant à leur tour pour produire des effets de deuxième ordre.

Comment connaître les effets de chaque cause ? comment abstraire celle-ci des causes concourantes ? comment attribuer à chacune son effet précis, dans la confusion de l'effet général susceptible d'appréciation ou de mesure ?

Nos propres travaux et ceux de nos devanciers nous permettent de traiter cette question d'une manière générale, et l'application qui dérive de la théorie, donnera raison au nouveau point de vue abstrait auquel nous attribuons une importance très grande, pour les nombreuses investigations qui peuvent faire suite aux premiers résultats obtenus.

L'analyse qui suit a trait à trois cas principaux, mais elle peut s'étendre à de nombreuses combinaisons.

DIAGRAMMES

De marées lunaires

Premier cas

Addition des effets identiques d'une cause périodique, au même moment de la période

Soient des effets susceptibles d'une même mesure et de signes divers

$$a', a'', \qquad a^{(n)}$$

Effets de causes agissant et se reproduisant pendant des périodes

$$p', p'', \qquad p^{(n)}$$

Supposant un diagramme dans lequel, les abcisses x seraient proportionnelles à des temps comptés à partir d'une origine des époques auxquelles se produisent les effets cités, et les ordonnées y proportionnelles aux sommes des effets mesurés.

En fixant une ordonnée et donnant aux effets des indices correspondants aux temps x de la mesure, on aura

$$(1) \qquad y_1 = \pm a'_x \pm a''_x \pm a'''_x \; . \; .$$

En nous occupant de la première cause et guettant

le retour des effets identiques à chaque période, on aura au bout de n périodes p'.

$$(2) \qquad y_2 = a'_{x+p'} \pm a''_{x+p'} \pm a'''_{x+p'} \ldots,$$

$$\cdots \cdots \cdots \cdots$$

$$(n) \qquad y_n = a'_{x+np'} \pm a''_{x+np'} \pm a'''_{x+np'}$$

Dans ces équations les effets a' se reproduisant au même moment de la période p'.

$$a'_x = a'_{x+p'} = a'_{x+2p'} \ldots . = a'_{x+np'}$$

Or il arrive dans le cas de causes complexes que, lorsqu'une cause reproduit le même effet a' au même moment de sa période p', les autres causes agissent en sens divers, souvent inverse, donnant lieu à des éléments de mesure de signe contraire

Alors en additionnant les ordonnées, les effets identiques a', de la même cause, s'ajoutent et les autres se détruisent, ou s'ajoutent en proportion beaucoup moindre que le résultat de la multiplication certaine, des premiers effets identiques considérés

Dans la moyenne finale des ordonnées, l'effet a' sera conservé et les autres seront réduits à une quantité minime qui dépendra du diviseur ou de la grandeur du nombre n d'observations effectuées.

On aura en désignant par S (...) des sommes respectives et en additionnant les équations (1), (2) .. (n)

$$\overset{x+np'}{\underset{x}{S}}(y) = na'_x \pm \overset{x+np'}{\underset{x}{S}}(a'', a''' \ldots)$$

En divisant les termes par n on aura une ordonnée moyenne designée par Y

$$Y = a'_1 \pm \frac{\overset{1+np'}{\underset{1}{S}} (a'' \; a''' \; \ldots)}{n}$$

Avec un grand nombre n de mesures l'ordonnée se corrigera des autres effets et on aura par diminution indéfinie du 2e terme

$$Y = a'_1$$

On déterminera de la même manière les ordonnées des autres moments de la cause, et on finira par obtenir des valeurs Y_0, Y_1 ... $Y_{p'}$ à temps équidistants pour toute la durée de la période p'

$$\begin{array}{l} Y_0 = a'_0 \\ Y_1 = a'_1 \\ Y_2 = a'_2 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ \quad\;\, \cdot \\ Y_{p'} = a'_{p'} \end{array}$$

Résultat qui permet de tracer le diagramme de la fonction météorologique d'une première cause abstraite

Comme exemple de l'application de la méthode du premier cas, on peut citer la courbe des marées lunaires du Rio de la Plata et la courbe des marées lunaires

atmosphériques que nous avons tracées, la 1re sur des données de notre observation à la Baie de Montévideo et la 2e sur des données des patientes observations de l'Observatoire de Batavia.

Deuxième cas

Addition par périodes, des effets d'une ou de plusieurs causes.

Soient encore les effets a', a'', ... et les périodes p', p'' ... .
Supposons les périodes placées par ordre de durée

$$p' < p'' < p''' \ .$$

On peut aussi considérer chaque période à une époque donnée de temps x.

Alors la période commencera à cette époque, au temps $x - \frac{p'}{2}$ et finira au temps $x + \frac{p'}{2}$.

L'équation générale (1) du 1er cas devient successivement

$$y_{x-\frac{p'}{2}} = \pm a'_{x-\frac{p'}{2}} \pm a''_{x-\frac{p'}{2}} \pm a'''_{x-\frac{p'}{2}}$$

$$\cdots \qquad \cdots$$

$$(1) \qquad y_x = \pm a'_x \pm a''_x \pm a'''_x \ \ldots$$

$$\cdots \qquad \cdots$$

$$y_{x+\frac{p'}{2}} = \pm a'_{x+\frac{p'}{2}} \pm a''_{x+\frac{p'}{2}} \pm a'''_{x+\frac{p'}{2}} \ .$$

En additionnant les équations, désignant par S (.) une somme et prenant la moyenne des ordonnées des premiers membres y_x, . on aura une nouvelle ordonnée Y_1 expressión de cette moyenne

$$Y_1 = \pm \frac{\overset{x+\frac{p'}{2}}{\underset{x-\frac{p'}{2}}{S}}(a')}{p'} \pm \frac{\overset{x+\frac{p'}{2}}{\underset{x-\frac{p'}{2}}{S}}(a'')}{p'} \pm \frac{\overset{x+\frac{p'}{2}}{\underset{x-\frac{p'}{2}}{S}}(a''')}{p'}$$

Le premier terme est toujours une constante égale à la somme des effets a de la cause périodique pendant la période p'

Soit A' cette constante, on aura

$$Y_1 = \pm A' \pm \frac{\overset{x+\frac{p'}{2}}{\underset{x-\frac{p'}{2}}{S}}(a'')}{p'} \pm \frac{\overset{x+\frac{p'}{2}}{\underset{x-\frac{p'}{2}}{S}}(a''')}{p'} .$$

Si les périodes (p'') et (p''') sont grandes par rapport à p' les moyennes des 2 ^{e}, 3 ^{e} et des autres termes seront peu différentes des effets a', a''. correspondants au temps x de manière qu'en nommant ces moyennes respectives $a_{,}''$ et $a_{,}'''$ approximatives à leur homologues

On aura

$$Y_1 = \pm A' \pm a_{,}''{}_{x} \pm a_{,}'''{}_{x}$$

En renouvelant pour la période p'' l'opération de la

somme de ces termes, on aura en désignant par A'' une deuxième coustante et par Y_2 une nouvelle moyenne

$$Y_2 = \pm A' \pm A'' \pm \frac{\overset{x+\frac{p''}{2}}{\underset{x-\frac{p''}{2}}{S(a_{,}''')}}}{p''}$$

Si p''' est suffisamment grand par rapport à p'', le dernier terme ressemblera encore à $a_{,}'''_x$ et nous le désig nerous par $a_{,,}'''_x$.

En plaçant les mesures et les moyennes successives en regard l'une de l'autre, nous aurons.

$$Y_x = \pm a'_x \pm a''_x \pm a'''_x \;..$$

$$Y_1 = \pm A' \pm a_{,}''_x \pm a_{,}'''_x$$

$$Y_2 = \pm A' \pm A'' \pm a_{,,}'''_x \quad .$$

Reprenant ces équations, ou trouve, en admettant l'analogie ou l'égalité relative des derniers termes des seconds membres

$$a'_x,\; a_{,}'_x,\; a_{,,}'_x \;..,$$

$$a''_x,\; a_{,}''_x,\; a_{,,}''_x \quad ,$$

$$a'''_x,\; a_{,}'''_x,\; a_{,,}''_x \quad ;$$

On aura.

$$y_x = \pm a'_x \pm a''_x \pm a'''_x \quad .$$

$$Y_1 = \pm A' \pm a''_x \pm a'''_x \quad ..$$

$$Y_1 = \pm A' \pm A'' \pm a'''_x \quad ....$$

Si l'on compare la 1re et 2e, puis la 2e et la 3e équation on trouvera :

$$y - Y_1 \mp A' = \pm a'_x$$

$$Y_1 - Y_2 \mp A'' = \pm a''_x$$

En faisant cette opération pour chaque valeur de x, nous aurons déterminé des effets séparés Y', Y'', Y'''. .

$$Y' = \pm a'_x$$

$$Y'' = \pm a''_x$$

$$Y''' = \pm a'''_x$$

L'effet complexe

$$(1) \qquad y_x = \pm a'_x \pm a''_x \pm a''_x$$

deviendra

$$y_x = \pm Y' \pm Y'' \pm Y''' \quad .$$

Résultat, qui permet de tracer un diagramme général, en conservant à chaque cause, la proportion qui lui corres-

pond dans la mesure de l'effet total observé et aussi de tracer l'allure des effets séparés a', a'', $a^{(n)}$ dans divers moments des périodes p', p'', $p^{(n)}$

Dans nos recherches sur la *Loi du rayonnement thermique*, nous avons appliqué avec succès le deuxième cas de la méthode, et le lecteur en trouvera la pratique dans le diagramme de la *Polaire thermique* construite sur le chiffre de la rotation solaire de 27,241326 jours, il la retrouvera aussi dans le diagramme qui démontre l'influence de l'oscillation apparente de la ligne des pôles du Soleil sur la marche générale des températures

---

Troixième cas

Addition des effets par périodes d'une ou de plusieurs causes dans des séries indépendantes

Supposons encore l'équation générale

$$(1) \qquad y = \pm a', \pm a'', \pm a''',$$

puis une équation dans laquelle entrent des effets spéciaux d'une autre série $a'_{,}$, $a''_{,}$, $a'''_{,}$, respectifs des premiers effets des mêmes causes a', a'', a''',

$$(2) \qquad y_{,} = \pm a'_{,x} \pm a''_{,x} \pm a'''_{,},$$

Supposons encore les périodes p', p'', répondant aux causes générales communes aux deux équations trouvées et produisant des effets constants pour les mesures exprimées par y et par $y_{,}$

Par le procédé du 2 e cas, nous pouvons déterminer les éléments constants A' et A'' qui répondent aux périodes p' et p''

On aura ainsi encore avec les opérations du cas précédent.

$$Y'_{,} = \pm a'_{,x}$$

$$Y''_{,} = \pm a''_{,x}$$

$$Y'''_{,} = \pm a'''_{,x}$$

.

L'effet complexe,

$$y_{,} = \pm a'_{,x} \pm a''_{,x} \pm a'''_{,x} \qquad (2)$$

deviendra,

$$Y_{,} = \pm Y'_{,} \pm Y'_{,} \pm Y'''_{,}.$$

Mais, après avoir constaté l'existence des periodes des causes pour l équation (2) et determiné chacun des apports de mesure qui leur correspondent, il sera aisé d'appliquer aussi la connaissance acquise de ces périodes à effets constants pour chaque cause, à l'équation (1), et d'obtenir des diagrammes successifs, où les effets analogues de chaque cause apparaîtront séparés

On aura donc encore par ce procédé

$$Y' = \pm a',$$

$$Y'' = \pm a'',$$

$$Y''' = \pm a''',$$

. .

L'effet complexe,

$$y = \pm a' \pm a'' + a''', \qquad (1)$$

deviendra,

$$Y = \pm Y' \pm Y'' \pm Y'''$$

Résultat qui permettra de mettre en regard des ordonnées de diagrammes dérivés des équations (2) et (1)

(2)		(1)
$Y'_{1} = \pm a'_{1},$	.	$Y' = \pm a',$
$Y''_{1} = \pm a''_{1},$	,	$Y'' = \pm a'',$
$Y'''_{1} = \pm a'''_{1}$	,	$Y''' = \pm a'''$

L'analogie ou la relation frappante des diagrammes dérivés des deux séries donnera la sanction définitive de la méthode et la preuve de la solidité du principe

L'application de ces prémisses nous permettra de présenter le résultat des recherches sur la corrélativité des

phénomènes météorologiques et hydrologiques avec la mortalité de la fièvre typhoïde, étude entreprise sur l'indication de notre méthode par le Docteur Gabriel Honoré, médecin hygiéniste de la Municipalité de Montévidéo

Tels sont les cas appliqués jusqu'içi, de l'addition des effets par moments des périodes et par périodes, méthode susceptible d'autres nombreuses combinaisons et d'applications variées

L'exposé du Chapitre suivant, de la *Loi du rayonnement solaire variable et ses principales consequences* publié en 1894, fait connaître des périodes ou cycles intéressants pour des recherches ultérieures.

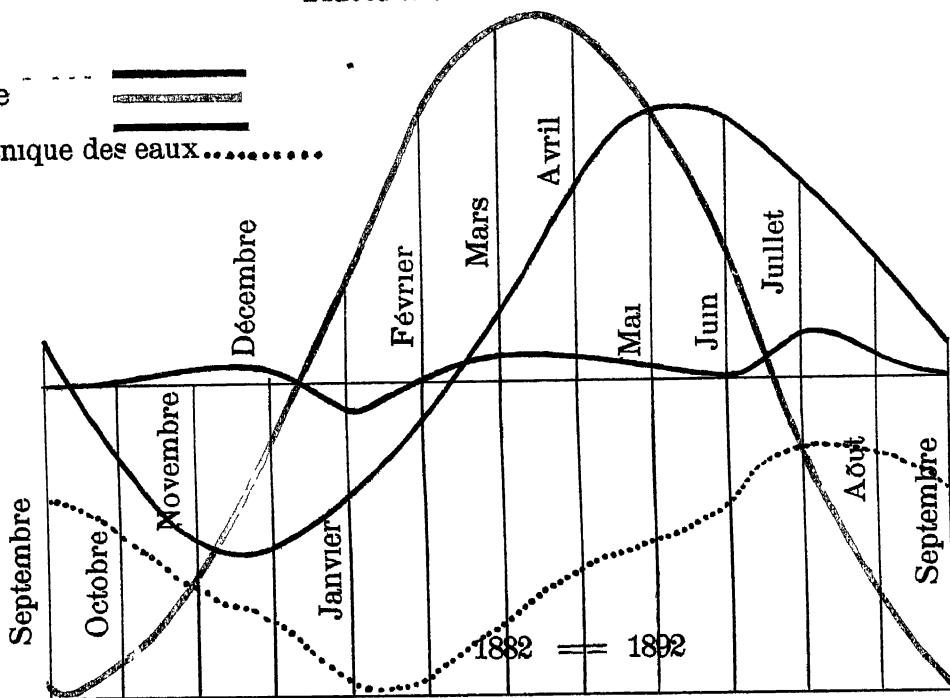
DIAGRAMMES

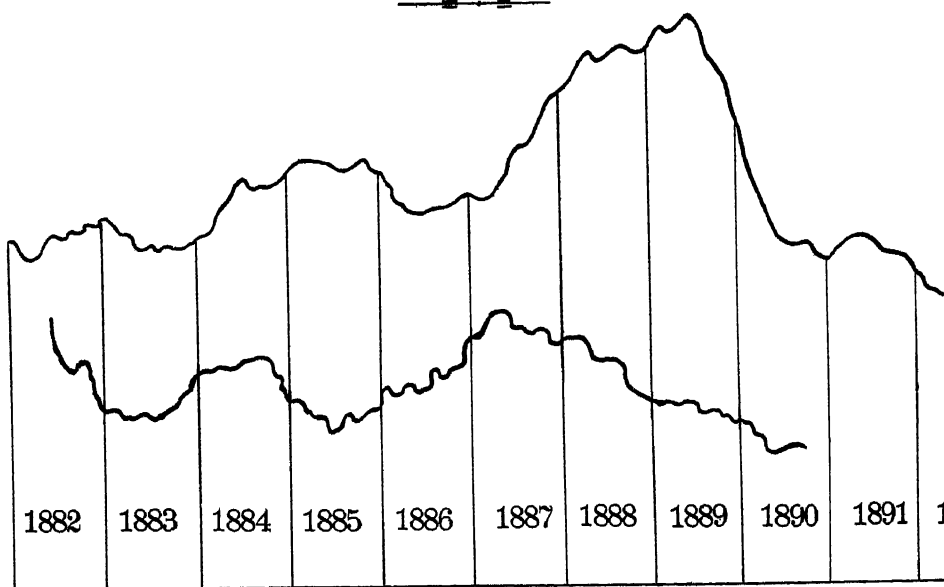
DE LA MORTALITÉ TYPHOIDE, DE LA PLUIE,
ET DES TEMPÉRATURES
ET DE LA TENEUR ORGANIQUE DES EAUX

Fluctuation hexamensuelle

Mortalité
Température
Pluie
Teneur organique des eaux

Septembre
Octobre
Novembre
Décembre
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre

1882 — 1892

ECHELLES : Mortalité 0,m001=1 cas
Pluie 0,m001=0,m001
Température 0,m006=1° c.
Temps 0,m01 =1 mois

Fluctuation annuelle

ECHELLES (Mortalité 0,m001=1 cas

III

RAYONNEMENT SOLAIRE

VARIABLE,

Ses principales conséquenses

PREMIER EXPOSÉ

1894

LE RAYONNEMENT SOLAIRE VARIABLE

Cycles du rayonnement thermique solaire

I Les régions du Soleil sont caractérisées par des rayonnements thermiques d'intensité différente, mais relativement fixe pour chaque région

II Après une rotation de 27, jours, l'intensité variable du rayonnement thermique des hémisphères qu'il présente, devient périodique

III. Cette intensité variable du rayonnement se révéle, dans l'allure des températures moyennes, extrêmes et horaires, par de grandes fluctuations indépendantes des causes connues de variation générale thermique, solaire ou terrestre.

IV L'influence des accidents de la photosphère (de fréquence relative suivant les régions solaires) sur l'allure des températures, est d'une importance secondaire

V Le retour des intensités (dû au rayonnement thermique variable et périodique) est souvent appréciable tous les 26. 27 ou 28 jours et correspond aux coïncidences imparfaites ou approches des mêmes méridiens solaires et terrestres

VI Le retour s'accentue davantage, malgré la différence des époques de l'année, dans un cycle de coïncidence plus parfaite des méridiens solaires et terrestres

VII Le retour des fluctuations périodiques des températures se reproduit en conditions analogues dans le cycle de coïncidence des mêmes méridiens solaires et terrestres, à la même époque de l'année

VIII Le retour se manifestera dans des conditions plus parfaites encore, à des périodes multiples du cycle de coïncidence des mêmes méridiens solaires et terrestres, aux mêmes époques de l'année et aux mêmes phases de la Lune

Hyperthermes et hypothermes

IX Le retour périodique, pour une même station, des fluctuations caractéristiques des températures, dues au rayonnement thermique variable, permet de tracer la courbe polaire des intensités qui sont relatives au rayonnement des hémisphères du Soleil et correspondent à ses divers méridiens, et de calculer l'époque et le lieu de la coïncidence de ces méridiens solaires avec les méridiens terrestres

X Cette polaire thermique se dessine par des lignes sinueuses ou brisées caractéristiques, s'accentuant aux moments de rotation qui correspondent aux passages de méridiens solaires de chaleur intense que nous appelons *hyperthermes*, et de méridiens de chaleur minime que nous appelons *hypothermes*

Régime atmosphérique général

XI L'action dynamique apparente des marées atmosphériques lunaires et solaires, sous les régimes des mêmes positions relatives des deux astres, subit l'influence des intensités du rayonnement thermique variable

XII. Le régime atmosphérique sera par conséquent toujours une fonction de l'intensité des rayonnements thermiques récents, de la position annuelle et horaire du Soleil, de l'âge et de la position horaire de la Lune.

XIII Les plus grands effets des révolutions atmosphériques ont lieu au passage des hyperthermes et des hypothermes sous l'influence des grandes marées atmosphériques, solaires et lunaires, et des changements rapides d'inclinaison solaire, annuelle ou diurne

Régime sec ou pluvieux

XIV. La coïncidence des hyperthermes et des hypothermes avec des méridiens terrestres de régions continentales ou marines, dans dans des époques propices à leurs plus grands effets thermiques, est cause du régime sec ou pluvieux des années et des saisons, dans des localités déterminées,

XV Le régime sec ou pluvieux est sujet à des retours, en rapport avec les divers cycles de coïncidence

Régime plutonique

XVI Le passage des hyperthermes et des hypothermes et les époques des grandes marées influent sur l'apparition, la fréquence et la violence des oscillations séismiques

Régime magnétique

XVII Le retour périodique des intensités variables du rayonnement thermique du Soleil, correspond à des variations périodiques corrélatives des déclinaisons et des inclinaisons de la boussole

Régime lumineux

XVIII L'éclat et la composition de la lumière solaire subit des variations périodiques comparables à celles du rayonnement thermique

---

LE RAYONNEMENT STELLAIRE VARIABLE

Étoiles variables

XIX Les étoiles fixes qui, périodiquement ou accidentellement, changent de grandeur, d'éclat et de coloration, sont des cas de rayonnements solaires variables

---

CALENDRIERS MÉTÉOROLOGIQUES

Division rationnelle du temps

XX L'étude de la météorologie doit désormais se baser sur la connaissance des moments de coïncidence relative des époques de l'année, des passages des méridiens solaires, des phases et heures lunaires, et des heures terrestres

Temps solaire

XXI La construction de chronomètres, basée sur la division de la polaire thermique en méridiens principaux ou heures solaires et subdivisions, s'impose pour la connaissance des coïncidences du rayonnement thermique dans chaque localité terrestre

Temps lunaire

XXII La connaissance exacte de l'influence de la Lune exigera aussi des observations basées sur des unités du temps lunaire phases, jours et heures de l'astre

---

Nous avons reproduit cet exposé dans les termes et dans l'ordre de sa publication antérieure, parce qu'il nous a servi de guide dans nos recherches Il était alors l'expression des conclusions de notre première étude et des publications faites dans *La Razon* de Montévidéo.

Dans le chapitre suivant, nous développons la notion de la *Polaire thermique*, courbe des intensités de chaleur rayonnée par le Soleil, et première application de notre méthode aux recherches météorologiques

---

IV

POLAIRES

THERMIQUES DU SOLEIL

1895

POLAIRES THERMIQUES DU SOLEIL

Définition

Nous entendons par *Polaire thermique* la courbe provenant de la mesure 1° d'angles au centre, isochrones et sous-multiples d'une révolution équatoriale du Soleil, 2° de rayons proportionnels aux intensités du rayonnement thermique des hémisphères successivement visibles de l'astre

Polaire thermique équinoxiale

La polaire thermique qui résulterait de la mesure des intensités du rayonnement thermique des méridiens solaires dans des stations du *lieu géographique* où le Soleil se trouverait, à midi vrai, au zénith local, donnerait des résultats indépendants de plusieurs erreurs qui obligent à des réductions angulaires de mesure

Nous appelons *Polaire thermique équinoxiale* la courbe qui se tracerait d'après des observations de ce genre

Polaire thermique boréale

La polaire thermique qui résulterait de l'observation constante des intensités du rayonnement pendant les solstices prolongés des jours hexamensuels des régions

voisines des pôles terrestres, donnerait une courbe continue exempte aussi de causes de correction angulaire

Nous appelons cette courbe *Polaire thermique boreale*

Mesure du rayonnement thermique

En attendant l'application de méthodes de mesure directe de l'intensité du rayonnement thermique par des thermomètres spéciaux, dans des circonstances de milieu et d'inclinaison du Soleil constantes ou variables, nous nous sommes limités à la mesure des effets locaux du Soleil sur la température moyenne de chaque jour aux stations météorologiques

C'est sur cette base d'observation, sur le chiffre de Laugier de 27,3 jours de révolution solaire et sur les principes de notre première communication, que nous avons tracé un premier diagramme de 10 cycles pour la station de Villa-Colon (Montévidéo)

Polaire thermique locale

Comme essai provisoire et sans tenir compte de nombreuses réductions et corrections, que l'expérience indiquera à mesure que le materiel d'observation thermométrique se perfectionnera, on peut tracer, pour des stations intermédiaires entre les régions équinoxiales et boréales, des *polaires thermiques locales* imparfaites, dont les rayons seraient proportionnels aux différences, pour chaque jour, de la température moyenne diurne et de la température moyenne du cycle de 27,3 jours

La seconde moyenne donnerait la mesure générale de l'intensité du rayonnement dans la saison, et la différence de celle-ci avec la première indiquerait les fluctuations du rayonnement thermique des hémisphères solaires.

Intensité du rayonnement thermique

La différence entre la température moyenne du jour considéré et la température moyenne générale des jours d'une rotation solaire médiane, fixée pour ce même jour, sera désormais admise comme une première expression de l'intensité du rayonnement thermique du Soleil à midi moyen, sans tenir compte des causes d'importance secondaire, qui pourront être rappelées en dehors de nos recherches provisoires

Sur cette base, nous avons préparé les éléments de calcul suivants

Formules

Indiquons respectivement par

ω, l'angle polaire mesuré de droite à gauche, à l'inverse du mouvement solaire ,

T, le temps de la rotation ω, en jours terrestres de 24 heures ,

t_1, t_2, t_3 . . . t_n, les températures moyennes des jours ;

1, 2, 3,. .. *n,* dans leur ordre de succession, le nombre de jours ;

t_c, la moyenne des températures diurnes de tous les jours d'une rotation solaire complète, médiane par rapport au jour *n* et de 27,3 jours ; (cette moyenne correspond à un même nombre de jours équidistants de la date qui lui sera attribuée)

ρ, les rayons polaires d'une constante augmentée de la différence de t_n et de t_c.

I, cette différence, expression de l'intensité du rayonnement thermique

Nous obtenons

$$t_c = \frac{0{,}15\, t_{n-14} + (t_{n-13} + \dots + t_n + \dots + t_{n+13}) + 0{,}15\, t_{n+14}}{27{,}3}$$

Nous pouvons remplacer avec avantage pour nos recherches la valeur de t_c par une valeur assez rapprochée qui est

$$(1) \qquad t_c = \frac{(t_{n-13} + \dots + t_n + \dots + t_{n+13})}{27}$$

Nous fixons aussi

$$(2) \qquad I = t_n - t_c$$

$$(3) \qquad \omega = \frac{360}{27{,}3}\, T$$

$$(4) \qquad \rho = A \pm I$$

Ces éléments sont d'une grande importance, ils nous ont servi pour le tracé des premières *polaires thermiques* et nous aurons l'occasion de les reproduire dans le cours de l'exposé de nos calculs de la rotation apparente du Soleil

V

ROTATION DU SOLEIL

PREMIÈRES NOTIONS

1675-1894

ROTATION DU SOLEIL

Retour des taches

L'observation du Soleil donne non seulement l'exemple de taches éphémères ou variables indiquant la rotation de l'astre, mais aussi celui de taches se conservant et revenant en vue pendant une ou plusieurs rotations successives

La détermination du centre de la tache et de son retour au méridien apparent de l'astre, donne des résultats analogues à l'étude du mouvement angulaire à des intervalles moindres, c à d à 26, , 27, et 28, jours

Les astronomes ont de tout temps appliqué des méthodes de calcul appropriées pour obtenir la notion exacte de cette rotation visible des taches

Cependant malgré des efforts séculaires dans cette voie, faits par de grandes autorités scientifiques telles que Scheiner (1675) et Spœrer (1866), les chiffres sont loin d'être assez exacts pour ne pas chercher un moyen plus efficace

Retour des températures

L'observation attentive des retours des *maximas* et *minima* relatifs du températures moyennes diurnes, donne un résultat souvent identique au retour des taches, c à d. 26,. , 27,. . et 28, jours,

Nous sommes sur les traces de signes de retour, invisibles, mais perceptibles et susceptibles de mesure.

Nous pourrions citer de nombreuses séries de ces retours thermiques dans les registres de Gould (Météorologie argentine) et dans ceux des Bulletins de Villa-Colon.

Nous prendrions au hasard et comme exemple le *maximum relatif* du 6 Décembre 1893, c'est le premier, dans les données modernes, que nous empruntons pour servir à nos démostrations.

Nous trouvons à la suite une série de 10 *maxima relatifs* qui répondent à cette remarque.

Le tableau suivant indique les dates, les températures moyennes (maxima relatifs) et les jours des intervalles qui les séparent.

DATE		TEMPÉRATURES MOYENNES MAXIMAS	INTERVALLES EN JOURS
9 Décembre	1893	27°,8	26 jours
4 Janvier	1894	28°,5	28 "
1 Février	"	31°,8	27 "
28 "	"	25°,8	28 "
28 Mars	"	19°,2	26 "
23 Avril	"	17°,6	27 "
20 Mai	"	19°,1	26 "
15 Juin	"	6°,9	29 "
14 Juillet	"	8°,6	27 "
10 Août	"	12°,3	

En admettant une fixité quelconque dans les régions thermogènes solaires et leur rotation, en faisant la somme des intervalles attribués à la révolution de l'astre et en prenant leur moyenne, on trouve 27,1 jours comme valeur approximative de la rotation solaire.

En reprenant cette opération avec d'autres séries, on trouve aisément que la rotation est toujours moindre de 27 5 jours, et une première limite d'erreur est ainsi obtenue

Résultat comparable, malgré la simplicité du procédé, à ceux des méthodes astronomiques

Résultats de la méthode astronomique

On trouve dans l'ouvrage important du P Secchi *Le Soleil*, (Première partie, Livre I, Ch v, § IV), des résultats basés sur le mouvement des taches solaires qui révéle la rotation de l'astre

Ces résultats, attribués à plusieurs astronomes anciens et modernes, sont reproduits dans le tableau suivant qui indique, dans l'ordre de la grandeur des chiffres obtenus, l'année des observations, le nom de l'observateur et la mesure de la rotation sidérale

ANNEES	OBSERVATEURS	ROTATION SIDERALE
1775	Delambre	25,01
1841	Kysæus	25,09
1866	Secchi y Spœrer	25,234
1820	Bianchi	25,32
1675	Scheiner	25,33
1840	Laugier	25,34
1850	Carrington	25,38
1776	De la Lande	25,42
1833	Bœhm	25,52
1676	Cassini	25,58
	Moyenne	25,3224
	Moyenne des extrêmes	25,295
	Moyenne des modernes	25,307

La relation entre la rotation apparente et la rotation sidérale est une simple proportion numérique connue

En additionnant les chiffres du tableau précédent, en en prenant les moyennes, puis en réduisant la rotation sidérale à la rotation apparente, on obtient pour celle-ci 27,28 jours.

Ce résultat nous a amené a accepter le chiffre de 27,30 jours (25,34 de rotation sidérale) comme étant des plus rapprochés de la moyenne générale obtenue

En outre, il est, de tous, le plus commode pour servir de point de départ à une division facile de la circonférence qui représenterait le cycle de la rotation apparente.

En effet 27,3 est un chiffre qui permet de diviser le cercle successivement en 3, 7 et 13 parties égales, et finalement en 273 dixièmes de jours

C'est sur un cercle ainsi divisé que la première courbe polaire des intensités thermiques a été tracée

Ce résultat était loin de nous satisfaire, mais il nous a induit à trouver, dans les anomalies du diagramme obtenu, un moyen précieux d'investigation

Anomalie des retours

On observe, qu'après un certain nombre de retours des *maxima* et des *minima* que nous considérions comme réguliers, la période cesse tout à coup pour reprendre ensuite, à une certaine distance angulaire du moment de la période disparue

Nous tiendrons compte de ce fait, de cette anomalie, dans une nouvelle méthode de calcul de la rotation solaire que nous exposerons d'une manière abstraite d'abord, pour passer ensuite à ses applications

---

VI

MÉTHODE DES RETOURS

CALCUL DE LA ROTATION

FORMULE GÉNÉRALE

MÉTHODE DES RETOURS D'INTENSITÉ SOLAIRE

Cas général

Supposons une polaire fixe ou relativement fixe à chaque tour de circonférence, dont les éléments seraient : des rayons au centre, successifs, équidistants, proportionnels aux intensités du rayonnement thermique solaire obtenus sur un *lieu géographique* d'égale inclinaison du Soleil à midi

$$\rho_0 \;\; \rho_1, \qquad\qquad \rho_n$$

et des angles au centre, multiples du premier angle, correspondants aux rayons de la série indiquée, à des temps ou intervalles égaux, sous-multiples exacts du temps de la rotation apparente du Soleil

$$(1) \qquad 0, \;\omega, \;\; 2\;\omega, \qquad\qquad n\;\omega$$

Supposons que le dernier angle $n\,\omega$ réponde à la rotation apparente complète et nous aurons

$$n\,\omega = 360^{\circ} = 27, \qquad \text{jours}$$

et aussi

$$\rho_0 = \rho_n$$

A la 2^e rotation, à cause de la fixité du diagramme polaire, pour des angles

$$(2) \qquad n\,\omega,\ (n+1)\,\omega,\ \ldots,\ 2\,n\,\omega$$

nous conservons les mêmes rayons

$$\rho_0,\ \rho_1,\ \ldots,\ \rho_n$$

A la 3^e rotation

$$(3) \qquad 2\,n\,\omega,\ (2\,n+1)\,\omega,\ \ldots\ 3\,n\,\omega$$

$$\ldots \qquad \ldots \qquad \ldots$$

et encore à la rotation $n_{\prime}$

$$(n_{\prime}-1)_n\,\omega,\ \Big((n_{\prime}-1)\,n+1\Big)\,\omega,\ \ldots\ n_{\prime}\,n\,\omega$$

les mêmes rayons

$$\rho_0,\ \rho_1,\ \ldots,\ \rho_n$$

subsisteront

Or, comme le temps exact de la rotation nous est encore inconnu, nous commettons une erreur $\pm\,e$ pour chaque angle $\omega_{\prime}$ et en réalité, dans la pratique, nous plaçons, en regard de rayons réels et exacts des séries inexactes d'angles au centre

Soit une série observée et empreinte d'erreur

$$(1) \qquad 0,\ \omega_{\prime},\ 2\,\omega_{\prime},\ \ldots\ n\,\omega_{\prime}$$

Nous aurons par hypothèse entre l'angle exact ω et l'angle inexact $\omega_{\prime}$ la relation

$$\omega_{\prime} = \omega \pm e \quad \text{et} \quad \omega = \omega_{\prime} \mp e$$

La dernière expression nous permettra de présenter les séries exactes en fonction des angles inexacts et des erreurs qui s'accumulent dans lè cours des rotations successives

Les équations (1), (2) $(n_{\prime})$ deviendront

(1)	$0,$	$(\omega_{\prime} \mp e),$	$n\,(\omega_{\prime} \mp e)$
(2)	$n\,(\omega_{\prime} \mp e),$	$(n+1)\,(\omega_{\prime} \mp e),$	$2\,n\,(\omega \mp e)$
	.	. . .	.
$(n_{\prime})$	$(n_{\prime}-1)\,n\,(\omega_{\prime} \mp e),$	$(n_{\prime}-1)\,(n+1)\,(\omega_{\prime} \mp e),$.	$n_{\prime}\,n\,(\omega_{\prime} \mp e$

pour ces séries nous conservons toujours

$$\rho_0,\ \rho_1 \cdot\ \cdot\ \rho_n$$

Plaçant en regard les uns des autres les termes homologues des séries exactes et les rayons constants correspondants à toutes les séries nous dresser ons le tableau suivant

	(1)	(2)		$(n_{\prime})$
ρ_0	$0,$	$n\,(\omega_{\prime} \mp e),$		$(n_{\prime}-1)\,n\,(\omega_{\prime} \mp e),$
ρ	$\omega_{\prime} \mp e,$	$(n+1)\,(\omega_{\prime} \mp e),$		$\big((n_{\prime}-1)\,n+1\big)\,(\omega_{\prime} \mp e),$
.	.	. .		. .
ρ_n	$n\,(\omega_{\prime} \mp e),$	$2\,n\,(\omega_{\prime} \mp e),$	.	$n_{\prime}\,n\,(\omega_{\prime} \mp e)$

Dans le même ordre nous placerons les termes des séries empreintes d'erreurs, en observant que les rayons ne sont plus égaux pour chaque angle à partir du premier qui reste le même

	(1)	(2)		$(n_,)$	
ρ_0	$0,$	$n\,\omega_,,$		$(n_, - 1)\,n\,\omega_,,$	ρ_0''
ρ_1'	$\omega_,,$	$(n+1)\,\omega_,,$		$\big((n_, - 1)\,n + 1\big)\,\omega_,,$	ρ_1''
.	.				
.					
ρ_n'	$n\,\omega_,,$	$2\,n\,\omega_,$	.	$n_,\,n\,\omega_,$	ρ_n''

Supposons cependant que, pour le rayon ρ_n'' et ceux qui suivent on trouve qu'ils caractérisent exactement par retour, le rayon initial ρ_0 et d'autres, ce qui a lieu par approche des mêmes méridiens solaires et terrestres coïncidants du temps 0 de la série (1)

Désignant par

e l'erreur de chaque division $\omega,$

e_1 l'erreur commise pour une rotation,

$e_,$ celle de $n_,$ rotations,

C_1 la 1re rotation empreinte d'erreur,

$C_,$ la rotation rectifiée après le 1er retour,

En comparant les termes des séries exactes avec ceux des séries empreintes d'erreur on trouve

$$e_1 = \mp n\,e \qquad\qquad C_1 = n\,\omega_,$$

$$e_, = \mp n_,\,e_, = \mp n_,\,n\,e \qquad\qquad C_, = n\,(\omega_, \mp e)$$

$$e_1 = \mp \frac{e_,}{n_,} \qquad\qquad C_, = C_1 \mp e_,$$

formules de facile application

En poursuivant ces opérations et guettant un nouveau retour après $n_{\prime\prime}$ rotations, on pourra encore diminuer l'erreur commise

Soient :

e' l'erreur plus petite que e qui correspondra à $n_{\prime} n$ divisions de la circonférence divisée d'après le chiffre de C_2 de la rotation rectifiée antérieuement,

ω' les nouveaux angles au centre,

e_1' la nouvelle erreur d'une rotation C_2,

e_2' celle des $n_{\prime\prime}$ rotations C_2,

C_3 la rotation rectifiée après le 2^e^ retour.

On aura

$$e'_1 = \mp n_{\prime}\, n\, e' \qquad C_2 = n_{\prime}\, n\, \omega'_{\prime}$$

$$e'_1 = \mp \frac{e'}{n_{\prime\prime}} \qquad C_3 = C_2 \mp e'_{\prime}$$

et la tendence sera

$$e > e' > e'' \,.. \qquad 0$$

$$n < n_{\prime} n < n_{\prime\prime}\, n_{\prime} n \qquad \infty$$

ce qui justifiera la méthode

Dans la pratique, comme il nous était impossible de suivre des observations solaires dans des stations terrestres équidistantes, force en était d'attendre les retours relatifs des rayons des mêmes régions méridiennes solaires à la même station locale

Pour servir de base à la correction de la division angulaire, la circonférence sera divisée en un nombre de parties égales à la valeur décimale de la rotation la plus probable, et une nouvelle division, avec les chiffres plus exacts de recherches ultérieures, sera adoptée par la suite

VII

1ère APPLICATION

DE LA

MÉTHODE DES RETOURS

1ère APPLICATION DE LA MÉTHODE DES RETOURS

Rotation de 27,24 jours

Le tracé de la première polaire thermique nous a donné, sur la base de 27,3 jours admise pour la rotation solaire, une division angulaire de 273 parties de cercle.

Les angles correspondaient à la 1e rotation, le 1er jour à 0, le 2e à 10, le 3.e à 20, le 27e jour à 270 parties

A la 2.e rotation le 1.er jour à 7 parties, le 2e à 17,. le 26.e jour à 267 parties

. . . .

A la 10e rotation, le 1er jour à 273 et 0 parties

En recherchant à partir de ce jour, des rayons analogues ou égaux aux intensités de la 1ère rotation, le tracé nous a permis d'observer qu'en effet de nombreux cas d'analogie se trouvaient à des distances de 6 divisions pour dix rotations.

Nous avons donc pour ce cas de recherches

$$e_2 = -0,6$$

$$n_1 = 10$$

Par conséquent en appliquant la formule (1) de la *méthode des retours*

$$e_{,} = \mp \frac{e_2}{n_{,}}$$

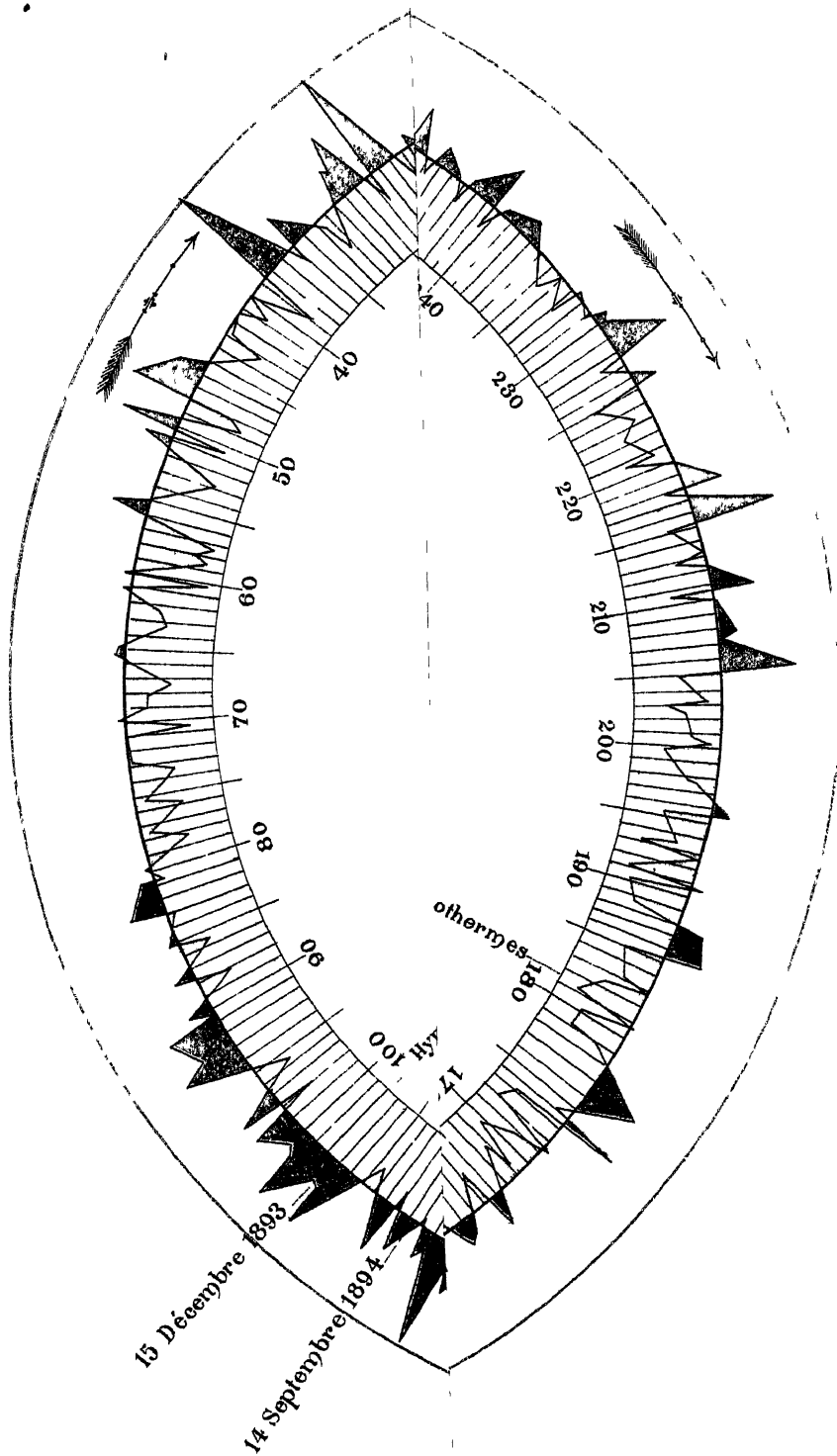
nous aurons

$$e_{,} = \frac{0{,}6}{10} = 0{,}06$$

et en retranchant du chiffre approximatif l'erreur probable

$$27{,}3 - 0{,}06 = 27{,}24$$

Chiffre de la rotation solaire qui nous a servi à tracer, d'après les tables suivantes, la polaire thermique locale sur une nouvelle base.

E
40
50
60
70
80
90
100
230
220
210
200
190
180
othermes
15 Décembre 1893
14 Septembre 1894

1^{eres.} TABLES

DES

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

TEMPÉRATURES MOYENNES:

du jour, de la rotation solaire, et intensités, d'aprés des observations faites pendant 273 jours ou 10 cycles solaires de 27,24..... jours

A L'OBSERVATOIRE MÉTÉOROLOGIQUE DU COLLÈGE PIE DE VILLA-COLON

MONTEVIDÉO

(DRESSÉES PAR M. GUALBERTO CHARIA)

1894

TEMPÉRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1893	Décembre	1	0	23 48	17 6		
«	«	2	1	24 48	18 7		
«	«	3	2	25 48	22 0		
«	«	4	3	26 48	22 4		
«	«	5	4	0 24	21 5		
«	«	6	5	1 24	20 9		
«	«	7	6	2 24	20 3		
«	«	8	7	3 24	24 7		
«	«	9	8	4.24	27 8		
«	«	10	9	5 24	26 9		
«	«	11	10	6 24	27 7		
«	«	12	11	7 24	19 3		
«	«	13	12	8 24	19 3		
«	«	14	13	9 24	24.3		
«	«	15	14	10.24	26 2	23.9	2 3
«	«	16	15	11 24	31.3	23.4	7.9
«	«	17	16	12 24	21 5	23 6	—2 1
«	«	18	17	13 24	20.5	23 8	—3 3
«	«	19	18	14 24	24 3	23 8	0 5
«	«	20	19	15 24	20 3	23 8	—3 5
«	«	21	20	16.24	24 9	24 0	0 9
«	«	22	21	17 24	20 7	24 2	—3 5
«	«	23	22	18 24	21 3	24 1	2 8
«	«	24	23	19 24	24 0	24 1	—0.1
«	«	25	24	20 24	22 2	24 0	—1.8
«	«	26	25	21 24	24 6	24 2	0.4
«	«	27	26	22 24	21 8	24 3	—2 5
«	«	28	27	23.24	25 1	24 5	0 6
«	«	29	28	24 24	24 8	24.4	0.4
«	«	30	29	25 24	29 5	24.2	5.3
«	«	31	30	26 24	28.9	24.1	4.8

TEMPÉRATURES MOYENNES :

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Janvier	1	31	0	19 8	24 2	--4 4
"	"	2	32	1	20 9	23 2	—3 3
"	"	3	33	2	26 2	24 2	2 0
"	"	4	34	3	28 5	24 2	4 3
"	"	5	35	4	24 6	24 3	0 3
"	"	6	36	5	28 4	24 3	4 1
"	"	7	37	6	24.9	24 2	0 7
"	"	8	38	7	24.8	24 1	0 7
"	"	9	39	8	24 3	24 1	0 2
"	"	10	40	9	26 1	24 2	1 9
"	"	11	41	10	25 6	24 2	1 4
"	"	12	42	11	23 3	24 2	—0 9
"	"	13	43	12	21 0	24 2	—3 2
"	"	14	44	13	24 0	24 1	—0 1
"	"	15	45	14	22 3	24 3	—2 0
"	"	16	46	15	21.1	24 3	—3 2
"	"	17	47	16	25 2	24 3	0 [illegible]
"	"	18	48	17	22.7	24 3	—1 6
"	"	19	49	18	21 3	24 5	—3.2
"	"	20	50	19	20 6	24 4	—3 8
"	"	21	51	20	20 7	24 2	—3 5
"	"	22	52	21	24 6	24 0	0 6
"	"	23	53	22	24 4	24 1	0 3
"	"	24	54	23	24 9	24 1	0 8
"	"	25	55	24	24 9	24 1	0 8
"	"	26	56	25	28 8	24 2	4.6
"	"	27	57	26	25 0	24 2	0 8
"	"	28	58	27	27 2	24 1	3 1
"	"	29	59	0 76	21 8	24 0	—2 2
"	"	30	60	1 76	23 2	23 9	—0 6
"	"	31	61	2 76	27 7	23 8	3.9

TEMPÉRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Février	1	62	3 76	31 8	23 7	8 1
«	«	2	63	4 76	27 6	23 8	3 8
«	«	3	64	5 76	18 8	23 6	—4 8
«	«	4	65	6 76	20 8	24 1	—3 3
«	«	5	66	7 76	23 7	24 0	—0 3
«	«	6	67	8 76	25 4	23 9	1 5
«	«	7	68	9 76	27 1	23 8	3 3
«	«	8	69	10 76	27 5	23 8	3 7
«	«	9	70	11 76	20 3	23 7	—3 4
«	«	10	71	12 76	21 8	23 7	—1 9
«	«	11	72	13 76	20 4	23 7	—3 3
«	«	12	73	14 76	18 7	23 7	—5 0
«	«	13	74	15 76	21 1	23 6	—2 5
«	«	14	75	16 76	20 9	23 5	—2 6
«	«	15	76	17.76	23 6	23 3	0 3
«	«	16	77	18 76	25 4	23 1	2 3
«	«	17	78	19 76	22 7	23 2	—0 5
«	«	18	79	20 76	23 4	23 2	0 2
«	«	19	80	21 76	21 9	23 2	—1.3
«	«	20	81	22 76	21 6	23 1	—1 5
«	«	21	82	23 76	24 3	22 9	1 4
«	«	22	83	24 76	25 3	22 6	2 7
«	«	23	84	25 76	26 5	22 6	3 9
«	«	24	85	26 76	25 9	22 5	3 4
«	«	25	86	0 52	23.4	22 6	0 8
«	«	26	87	1 52	21 5	22 7	—1 2
«	«	27	88	2 52	23 4	22.5	0.9
«	«	28	89	3 52	25 0	22 4	2 6

TEMPÉRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Mars	1	90	4 52	22 7	22 4	0 3
"	"	2	91	5 52	22 6	22 1	0 5
"	"	3	92	6 52	22 5	22 0	0 5
"	"	4	93	7 52	21 5	22 0	—0 5
"	"	5	94	8 52	22 6	21 8	0 8
"	"	6	95	9 52	20 9	21 6	—0 7
"	"	7	96	10 52	20.7	21 0	—0 3
"	"	8	97	11 52	19 1	20.8	—1 8
"	"	9	98	12 52	19 9	20 7	—0 8
"	"	10	99	13 52	22 6	20 6	2 0
"	"	11	100	14 52	23 0	21 6	2 4
"	"	12	101	15 52	15 3	20 5	—5 2
"	"	13	102	16 52	18 0	20.3	—2 3
"	"	14	103	17 52	23 0	20 0	3 0
"	"	15	104	18 52	17 4	19 8	—2 4
"	"	16	105	19 52	16 8	19 6	—2 8
"	"	17	106	20 52	16 6	19 4	—2 8
"	"	18	107	21 52	17.5	19 3	—1.8
"	"	19	108	22 52	15 8	19 3	—3 5
"	"	20	109	23 52	17 7	19 3	—1 6
"	"	21	110	24 52	20 7	19.3	1 4
"	"	22	111	25 52	22.3	19 3	3 0
"	"	23	112	26 52	23 8	19 4	4 4
"	"	24	113	0 28	23 3	19 3	4 0
"	"	25	114	1 28	18 9	19 2	—0 3
"	"	26	115	2 28	18 1	19.4	—1 3
"	"	27	116	3.28	16.4	19 5	—3.1
"	"	28	117	4 28	19 2	19 5	—0 3
"	"	29	118	5 28	15 5	19 4	—3.9
"	"	30	119	6 28	16 9	19 3	—2.4
"	"	31	120	7 28	19 1	19 2	—0 1

TEMPÉRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Avril	1	121	8 28	21 3	19 1	2 2
«	«	2	122	9 28	21 7	19 1	2 6
«	«	3	123	10 28	21 4	18 9	2 5
«	«	4	124	11 28	20 3	18 7	1 6
«	«	5	125	12 28	20 5	18 6	1 9
«	«	6	126	13 28	20 5	18 3	2 2
«	«	7	127	14.28	20 4	18 0	2 4
«	«	8	128	15 28	20.4	17 8	2 6
«	«	9	129	16 28	20 0	17 8	2 2
«	«	10	130	17 28	22 3	17 6	4 7
«	«	11	131	18 28	17 4	17 4	0 0
«	«	12	132	19 28	13 6	17 3	—3 7
«	«	13	133	20 28	14 0	17 1	—3 1
«	«	14	134	21 28	15.3	16 8	—1 5
«	«	15	135	22 28	14 2	16 6	—2 4
«	«	16	136	23 28	13 9	16 4	—2 5
«	«	17	137	24 28	15 1	16 3	—1 2
«	«	18	138	25 28	17 7	16 2	—1 5
«	«	19	139	26 28	16 1	16 1	0.0
«	«	20	140	0 04	20 4	16 0	4 4
«	«	21	141	1 04	14 7	16 0	—1 3
«	«	22	142	2 04	14 5	15 9	—1 4
«	«	23	143	3 04	17 6	15 8	1 8
«	«	24	144	4 04	12 4	15 6	—2 2
«	«	25	145	5 04	11 6	15 5	—3 9
«	«	26	146	6 04	10 4	15 6	—4 9
«	«	27	147	7 04	11 4	15 6	—4 2
«	«	28	148	8 04	15 0	15.6	—0 6
«	«	29	149	9 04	15.4	15 4	0 0
«	«	30	150	10 04	17 5	15 5	2 0

TEMPERATURES MOYENNES.

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Mai	1	151	11 04	17 8	15 4	2 4
«	«	2	152	12 04	18 8	15 2	3 6
«	«	3	153	13 04	19 1	15 0	4 1
«	«	4	154	14 04	18 8	15 3	3 5
«	«	5	155	15 04	18 5	15 4	3 1
«	«	6	156	16 04	18 3	15 4	2 9
«	«	7	157	17 04	16.5	15 4	1 1
«	«	8	158	18.04	15 8	15.3	0 5
«	«	9	159	19.04	15 9	15 2	0 7
«	«	10	160	20 04	15 0	15 0	0 0
«	«	11	161	21 04	12 5	15 0	—2.5
«	«	12	162	22 04	11 5	14.7	—3 2
«	«	13	163	23 04	15 5	14 5	1 0
«	«	14	164	24 04	12 4	14.1	—1 7
«	«	15	165	25 04	11 3	13 8	—2 5
«	«	16	166	26 04	15 7	13.4	2 3
«	«	17	167	27 04	17 0	13.0	4 0
«	«	18	168	0 80	18.3	12 6	5 7
«	«	19	169	1 80	13.7	12 2	1 5
«	«	20	170	2 80	19 1	11 8	7 3
«	«	21	171	3 80	12 0	11 5	0 5
«	«	22	172	4 80	8.1	11 2	—3 1
«	«	23	173	5 80	7 3	10 8	—3 5
«	«	24	174	6 80	8 9	10 5	—1 6
«	«	25	175	7 80	7 4	10 4	—3 0
«	«	26	176	8 80	8 5	10 4	—1 9
«	«	27	177	9 80	8 0	10 3	—2 3
«	«	28	178	10 80	8 3	10 1	—1 8
«	«	29	179	11.80	8 1	9.9	—1 8
«	«	30	180	12 80	6.9	9 5	—2 6
«	«	31	181	13 80	7 9	9 1	—1 2

TEMPÉRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Juin	1	182	14 80	8 7	8 7	0 0
"	"	2	183	15 80	9 0	8 4	0 6
"	"	3	184	16 80	7 5	8 0	—0 5
"	"	4	185	17 80	7 3	7 8	—0 5
"	"	5	186	18 80	6 3	8 1	—1 8
"	"	6	187	19.80	6 5	8.0	—1 5
"	"	7	188	20 80	10 0	8.1	1.9
"	"	8	189	21 80	10 9	8.0	2 9
"	"	9	190	22.80	12 1	8 0	4 1
"	"	10	191	23 80	9 3	8 0	1 3
"	"	11	192	24.80	5 2	8 0	—2 8
"	"	12	193	25 80	4 8	8 0	—3 2
"	"	13	194	26.80	6 0	8 2	—2.2
"	"	14	195	0.56	6 2	8 4	—2.2
"	"	15	196	1.56	6 9	8 5	—1 6
"	"	16	197	2.56	5 3	8 7	—3 4
"	"	17	198	3 56	7 6	8 9	-1.3
"	"	18	199	4 56	11.1	9 1	2.0
"	"	19	200	5 56	12 2	9 3	2 9
"	"	20	201	6 56	9 9	9 1	0.8
"	"	21	202	7 56	6 4	9 7	—3 3
"	"	22	203	8 56	8 4	9 9	—1 5
"	"	23	204	9 56	7 7	9 9	—2 2
"	"	24	205	10 56	8 2	9 8	—1 6
"	"	25	206	11 56	9 4	9 9	—0 5
"	"	26	207	12.56	10.1	10 0	—0 1
"	"	27	208	13.56	12 3	10.0	2 3
"	"	28	209	14 56	12 9	9 9	3.0
"	"	29	210	15 56	13 3	9 8	3 5
"	"	30	211	16.56	12 8	9.9	2 9

TEMPÈRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Juillet	1	212	17 56	14 2	9 9	4 3
"	"	2	213	18 56	12 7	9 8	2 9
"	"	3	214	19 56	11 2	9 5	1 7
"	"	4	215	20 56	15 3	9 4	5 9
"	"	5	216	21 56	15 4	9.4	6 0
"	"	6	217	22 56	11 3	9 4	1 9
"	"	7	218	23 56	8 9	9 6	—0 7
"	"	8	219	24 56	8 6	9 8	—1 2
"	"	9	220	25 56	6 7	9 8	—3 1
"	"	10	221	26 56	5 0	9 8	—4 8
"	"	11	222	0 32	3 4	9 6	—5 9
"	"	12	223	1 32	5 3	9 4	—4 1
"	"	13	224	2 32	7.4	9 3	—1.9
"	"	14	225	3 32	8 6	9 2	—0 6
"	"	15	226	4 32	6 3	9.0	—2 7
"	"	16	227	5 32	6 4	8 8	—2 4
"	"	17	228	6 32	6 2	8 7	—2 5
"	"	18	229	7.32	5 5	8 5	—3.0
"	"	19	230	8 32	7 9	8 3	—0 4
"	"	20	231	9 32	12 8	8 2	4 6
"	"	21	232	10 32	13 3	8 2	5 1
"	"	22	233	11 32	11 8	8 3	3 5
"	"	23	234	12 32	9 5	8 4	1 1
"	"	24	235	13 32	6 5	8 6	—2 1
"	"	25	236	14 32	8 1	8 7	—0 6
"	"	26	237	15 32	9 1	8 9	—0 2
"	"	27	238	16 32	10 6	9 0	1.6
"	"	28	239	17 32	8 6	9.1	—0 5
"	"	29	240	18 32	7 6	9 3	—1 7
"	"	30	241	19 32	7 8	9 5	—1 7
"	"	31	242	20 32	9.7	9 7	0 0

TEMPÉRATURES MOYENNES

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Août	1	243	21 32	10 1	9 8	0 3
"	"	2	244	22 32	8 9	10 0	—1 1
"	"	3	245	23 32	10 2	9 7	0 5
"	"	4	246	24 32	10 3	10 2	0 1
"	"	5	247	25 32	11 1	10 2	0 9
"	"	6	248	26 32	8 4	10 3	—1 9
"	"	7	249	0 08	8 2	10 5	—2 3
"	"	8	250	1 08	9 1	10 6	—1 0
"	"	9	251	2 08	10 1	10 6	—0 5
"	"	10	252	3 08	12 3	10 5	1 8
"	"	11	253	4 08	10 4	10 4	0 0
"	"	12	254	5 08	12 6	10 4	2 2
"	"	13	255	6 08	11 1	10 3	0.8
"	"	14	256	7 08	10 1	10 3	0 2
"	"	15	257	8 08	12 0	10 5	1 5
"	"	16	258	9 08	14 5	10 5	4 0
"	"	17	259	10 08	16 0	10 6	5 4
"	"	18	260	11 08	12 4	10 7	1 7
"	"	19	261	12 08	10 8	10 8	0 0
"	"	20	262	13 08	13 0	10 8	2 1
"	"	21	263	14 08	10 5	11 1	—0 6
"	"	22	264	15 08	8 5	11 3	—2 8
"	"	23	265	16 08	8 9	11 3	—2.4
"	"	24	266	17 08	7 2	11 2	—4 0
"	"	25	267	18 08	6 6	11 0	—4 4
"	"	26	268	19 08	6 5	10 9	—4 4
"	"	27	269	20 03	9 8	10 7	—0 9
"	"	28	270	21 08	13 9	10 7	3 2
"	"	29	271	22 08	9 9	10 6	—0 7
"	"	30	272	23 08	10 0	10 5	—0 5
"	"	31	273	24 08	13 6	10 5	3 1

TEMPÉRATURES MOYENNES ·

DU JOUR, DE LA ROTATION SOLAIRE

ET INTENSITÉS

ANNÉE	MOIS	JOURS	NOMBRE DE JOURS n	JOURS DE LA ROTATION	TEMPÉRATURES MOYENNES diurne t_n	TEMPÉRATURES MOYENNES de la rotation t_c	INTENSITÉS I $t_n - t_c$
1894	Septembre	1	274	25 08	13 8	10 6	3 2
"	"	2	275	26 08	12 9	10 7	2 2
"	"	3	276	27 08	14 2	10.8	3 4
"	"	4	277	0 84	13 7	11.0	2 7
"	"	5	278	1 84	10 3	11 4	—0 7
"	"	6	279	2 84	8 9	11 0	—2 7
"	"	7	280	3 84	6 8	11 0	—4 2
"	"	8	281	4 84	7 1	11 2	—4 4
"	"	9	282	5 84	7 3	11 3	—4 0
"	"	10	283	6 84	9 8	11.4	—1 6
"	"	11	284	7 84	9 5	11 4	—1 9
"	"	12	285	8 84	10 5	11 6	—1 1
"	"	13	286	9 84	15 0	11 7	3 3
"	"	14	287	10 84	16 9	11 8	5 1
"	"	15	288	11 84	14 4	12.1	2 3
"	"	16	289	12 84	14 5	12.3	2 9
"	"	17	290	13 84	16 6		
"	"	18	291	14 84	10 3		
"	"	19	292	15 84	7 5		
"	"	20	293	16 84	8 6		
"	"	21	294	17 84	9 8		
"	"	22	295	18 84	10 2		
"	"	23	296	19 84	9 7		
"	"	24	297	20 84	15 1		
"	"	25	298	21 84	16 3		
"	"	26	299	22 84	13 5		
"	"	27	300	23 84	16 6		
"	"	28	301	24 84	20 8		
"	"	29	302	25 84	16 8		
"	"	30	303	26 84	15 9		

VIII

2e APPLICATION

DE LA

MÉTHODE DES RETOURS

2e APPLICATION DE LA MÉTHODE DES RETOURS

Rotation de 27,241326 jours

En dessinant sur la base de 27 24 jours, la polaire thermique à une l'échelle de $0^{m},10$ par jour de révolution solaire et de $0^{m},01$ par degré d intensité du rayonnement, on suit l'indication de la méthode

En faisant donc, le tracé pour l'année 1894 et aussi pour l'année antérieure 1885, nous trouvons que ces deux séries de points ont des analogies et des coïncidences frappantes si l'on tient compte d'une différence constante de $0^{m},016$.

Cette nouvelle comparaison des intensités solaires, éloignées de plus d'une centaine de rotations nous a permis de calculer une nouvelle valeur de l'erreur probable du chiffre 27,24 jours attribué à la rotation solaire apparente

En appliquant la formule de la *Methode des retours*

$$e_1 = \mp \frac{e_2}{n_{\prime}}$$

on trouvera

$$e_2 = 0,16 \text{ jours}$$

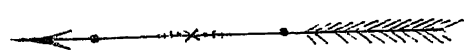
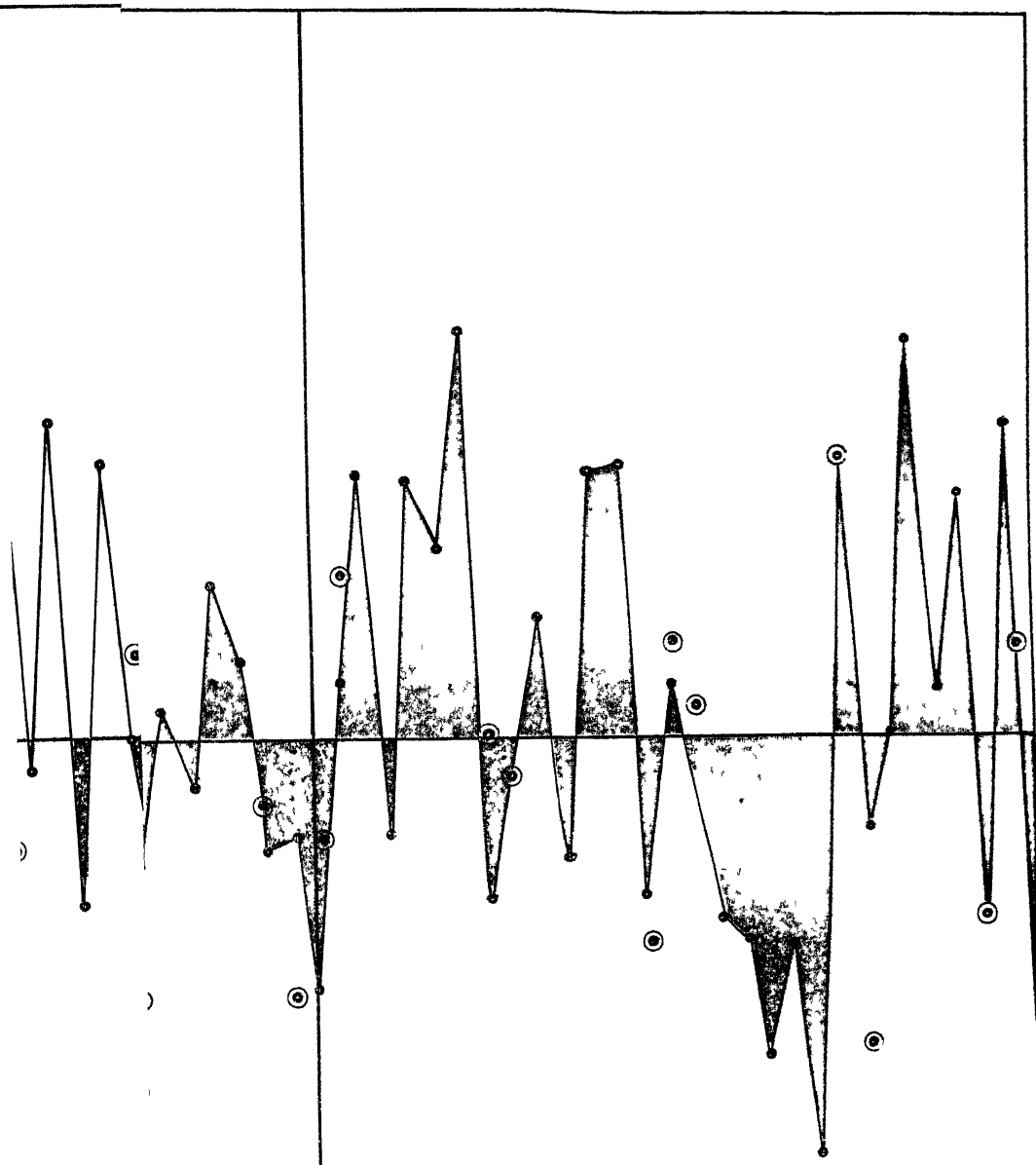
$$n_{\prime} = 120,668135 \text{ rotations}$$

puis :

$$e_{\prime} = -\frac{0,16}{120,668135} = -0,001326$$

et la rotation solaire devient 27,241326 jours.

Ce nouveau chiffre nous a conduit à un 2e tracé de la polaire thermique, qui servira de base à l'exposition de la nouvelle phase de la découverte, et de point de départ aux Tables du Soleil, que nous publions pour la réforme du plan des observations météorologiques suivi jusqu'à nos jours.

Le lecteur trouvera dans les tables suivantes, les éléments qui lui permettront de vérifier les faits cités dans l'exposé qui suit et les conclusions de notre description du Soleil.

395
386
Echelles 0,m10 par jour de rotation
0,m01 par degré centigrade d intensité
1,000000
0,000
27,24

2e TABLES

DES

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

TEMPÉRATURES MOYENNES

du jour, de la rotation solaire et intensités

1895

1ère PARTIE

Relative aux rotations solaires d'une période, du 14 Décembre 1893
au 17 Novembre 1895

RÉGISTRE DU P LOUIS MORANDI

OBSERVATIONS DE VILLA-COLON, (MONTÉVIDÉO)

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

ROTATIONS ANTÉRIEURES

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	À midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1893	Décembre	1	— 31	—1	23,482652	17,6	22,5	—5,0
«	«	2	— 30	«	24, «	18,7	22,5	—3,8
«	«	3	— 29	«	25, «	22,0	22,4	0,4
«	«	4	— 28	«	26, «	22,4	22,4	0,0
«	«	5	— 27	«	00,241326	21,5	22,7	—1,2
«	«	6	— 26	«	01, «	20,9	22,6	—1,7
«	«	7	— 25	«	02, «	20,3	22,5	—2,2
«	«	8	— 24	«	03, «	24,7	22,5	2,2
«	«	9	— 23	«	04, «	27,8	22,6	5,2
«	«	10	— 22	«	05, «	26,9	22,9	4,0
«	«	11	— 21	«	06, «	27,7	23,3	4,4
«	«	12	— 20	«	07, «	19,3	23,3	—4,0
«	«	13	— 19	«	08, «	19,3	23,5	—4,2
«	«	14	— 18	«	09, «	24,3	23,6	0,7
«	«	15	— 17	«	10, «	26,2	23,9	2,3
«	«	16	— 16	«	11, «	31,3	23,4	7,9
«	«	17	— 15	«	12, «	21,5	23,6	—2,1
«	«	18	— 14	«	13, «	20,5	23,8	—3,3
«	«	19	— 13	«	14, «	24,3	23,8	0,5
«	«	20	— 12	«	15, «	20,3	23,8	—3,5
«	«	21	— 11	«	16, «	24,9	24,0	0,9
«	«	22	— 10	«	17, «	20,7	24,2	—3,5
«	«	23	— 9	«	18, «	21,3	24,1	2,8
«	«	24	— 8	«	19, «	24,0	24,1	—0,1
«	«	25	— 7	«	20, «	22,2	24,0	—1,8
«	«	26	— 6	«	21, «	24,6	24,2	0,4
«	«	27	— 5	«	22, «	21,8	24,3	—2,5
«	«	28	— 4	«	23, «	25,1	24,5	0,6
«	«	29	— 3	«	24, «	24,8	24,4	0,4
«	«	30	— 2	«	25, «	29,5	24,2	5,3
«	«	31	— 1	«	26,	28,9	24,1	4,8

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

1ère ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $t_n - t_c$
1894	Janvier	1	0	0	j 00,000000	19,8	24,2	—4,4
«	«	2	1	«	01, «	20,9	24,2	—3,3
«	«	3	2	«	02, «	26,2	24,2	2,0
«	«	4	3	«	03, «	28,5	24,2	4,3
«	«	5	4	«	04, «	24,6	24,3	0,3
«	«	6	5	«	05, «	28,4	24,3	4,1
«	«	7	6	«	06, «	24,9	24,2	0,7
«	«	8	7	«	07, «	24,8	24,1	0,7
«	«	9	8	«	08, «	24,3	24,1	0,2
«	«	10	9	«	09, «	26,1	24,2	1,9
«	«	11	10	«	10, «	25,6	24,2	1,4
«	«	12	11	«	11, «	23,3	24,2	—0,9
«	«	13	12	«	12, «	21,0	24,2	—3,2
«	«	14	13	«	13, «	24,0	24,1	—0,1
«	«	15	14	«	14, «	22,3	24,3	—2,0
«	«	16	15	«	15, «	21,1	24,3	—3,2
«	«	17	16	«	16, «	25,2	24,3	0,9
«	«	18	17	«	17, «	22,7	24,3	—1,6
«	«	19	18	«	18, «	21,3	24,5	—3,2
«	«	20	19	«	19, «	20,6	24,4	—3,8
«	«	21	20	«	20, «	20,7	24,2	—3,5
«	«	22	21	«	21, «	24,6	24,0	0,6
«	«	23	22	«	22, «	24,4	24,1	0,3
«	«	24	23	«	23, «	24,9	24,1	0,8
«	«	25	24	«	24, «	24,9	24,1	0,8
«	«	26	25	«	25 «	28,8	24,2	4,6
«	«	27	26	«	26, «	25,0	24,2	0,8
«	«	28	27	«	27, «	27,2	24,1	3,1

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

2e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		[illegible]
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	À midi local	Du jour t	De la rotation t'	$t - t'$
1894	Janvier	29	28	1	00°758674	21,8	24,0	−2,2
«	«	30	29	«	01, «	23,3	22,9	−0,6
«	«	31	30	«	02, «	27,7	23,8	3,9
«	Février	1	31	«	03, «	31,8	23,7	8,1
«	«	2	32	«	04, «	27,6	23,8	3,8
«	«	3	33	«	05, «	18,8	23,6	−4,8
«	«	4	34	«	06 «	20,8	24,1	−3,3
«	«	5	35	«	07, «	23,7	24,0	−0,3
«	«	6	36	«	08, «	25,4	23,9	1,5
«	«	7	37	«	09 «	27,1	23,8	3,3
«	«	8	38	«	10 «	27,5	23,8	3,7
«	«	9	39	«	11, «	20,3	23,7	−3,4
«	«	10	40	«	12, «	21,8	23,7	−1,9
«	«	11	41	«	13, «	20,4	23,7	−3,3
«	«	12	42	«	14, «	18,7	23,7	−5,0
«	«	13	43	«	15, «	21,1	23,6	−2,5
«	«	14	44	«	16, «	20,9	23,5	−2,6
«	«	15	45	«	17	23,6	23,3	0,3
«	«	16	46	«	18,	25,4	23,1	2,3
«	«	17	47	«	19, «	22,7	23,2	−0,5
«	«	18	48	«	20 «	23,4	23,2	0,2
«	«	19	49	«	21, «	21,9	23,2	−1,3
«	«	20	50		22, «	21,6	23,1	−1,5
«	«	21	51	«	23, «	24,3	22,9	1,4
«	«	22	52	«	24, «	25,3	22,6	2,7
«	«	23	53	«	25, «	26,5	22,6	3,9
«	«	24	54	«	26, «	25,9	22,5	3,4

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE TAERMIQUE

3e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t	De la [illegible] ou t_c	I $t - t_c$
1894	Février	25	55	2	00,517348	23,4	22,6	0,8
"	"	26	56	"	01, "	21,5	22,7	—1,2
"	"	27	57	"	02, "	23,4	22,5	0,9
"	"	28	58	"	03, "	25,0	22,4	2,6
"	Mars	1	59	"	04, "	22,7	22,4	0,3
"	"	2	60	"	05, "	22,6	22,1	0,5
"	"	3	61	"	06, "	22,5	22,0	0,5
"	"	4	62	"	07, "	21,5	22,0	—0,5
"	"	5	63	"	08, "	22,6	21,8	0,8
"	"	6	64	"	09, "	20,9	21,6	—0,7
"	"	7	65	"	10, "	20,7	21,0	—0,3
"	"	8	66	"	11, "	19,1	20,8	—1,8
"	"	9	67	"	12, "	19,9	20,7	—0,8
"	"	10	68	"	13, "	22,6	20,6	2,0
"	"	11	69	"	14, "	23,0	21,6	2,4
"	"	12	70	"	15, "	15,3	20,5	—5,2
"	"	13	71	"	16, "	18,0	20,3	—2,3
"	"	14	72	"	17, "	23,0	20,0	3,0
"	"	15	73	"	18, "	17,4	19,8	—2,4
"	"	16	74	"	19, "	16,8	19,6	—2,8
"	"	17	75	"	20, "	16,6	19,4	—2,8
"	"	18	76	"	21, "	17,5	19,3	—1,8
"	"	19	77	"	22, "	15,8	19,3	—3,5
"	"	20	78	"	23, "	17,7	19,3	—1,6
"	"	21	79	"	24, "	20,7	19,3	1,4
"	"	22	80	"	25, "	22,3	19,3	3,0
"	"	23	81	"	26, "	23,8	19,4	4,4

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

4e ROTATION DU SOLEIL

DÂTES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $t_n - t_c$
1894	Mars	24	82	3	j 00,276022	23 3	19 3	4 0
«	«	25	83	«	01, «	18 9	19,2	—0 3
«	«	26	84	«	02, «	18 1	19 4	—1 3
«	«	27	85	«	03, «	16 4	19,5	—3 1
«	«	28	86	«	04, «	19 2	19 5	—0 3
«	«	29	87	«	05, «	15,5	19 4	—3 9
«	«	30	88	«	06, «	16 9	19,3	—2 4
«	«	31	89	«	07, «	19,1	19 2	—0 1
«	Avril	1	90	«	08, «	21 3	19,1	2 2
«	«	2	91	«	09, «	21 7	19,1	2,6
«	«	3	92	«	10, «	21,4	18 9	2 5
«	«	4	93	«	11, «	20,3	18 7	1 6
«	«	5	94	«	12, «	20,5	18,6	1,9
«	«	6	95	«	13, «	20,5	18,3	2 2
«	«	7	96	«	14, «	20,4	18 0	2,4
«	«	8	97	«	15, «	20 4	17 8	2,6
«	«	9	98	«	16, «	20,0	17,8	2 2
«	«	10	99	«	18, «	22 3	17 6	4 7
«	«	11	100	«	18, «	17 4	17 4	0,0
«	«	12	101	«	19 «	13,6	17,3	—3,7
«	«	13	102	«	20, «	14 0	17,1	—3,1
«	«	14	103	«	21, «	15,3	16,8	—1,5
«	«	15	104	«	22, «	14 2	16,6	—2,4
«	«	16	105	«	23, «	13,9	16.4	—2 5
«	«	17	106	«	24, «	15,1	16.3	—1.2
«	«	18	107	«	25, «	17,7	16,2	—1 5
«	«	19	108	«	26, «	16 1	16.1	0,0

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIRUE

5e ROTATION DU SOLEIL

DÂTES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours a midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1894	Avril	20	109	4	00,034696	20,4	16,0	4,4
"	"	21	110	"	01, "	14,7	16,0	−1,3
"	"	22	111	"	02, "	14,5	15,9	—1,4
"	"	23	112	"	03, "	17,6	15,8	1,8
"	"	24	113	"	04, "	12,4	15,6	—2,2
"	"	25	114	"	05, "	11,6	15,5	—3,9
"	"	26	115	"	06, "	10,4	15,6	—4,9
"	"	27	116	"	07, "	11,4	15,6	—4,2
"	"	28	117	"	08, "	15,0	15,6	—0,6
"	"	29	118	"	09, "	15,4	15,4	—0,0
"	"	30	119	"	10, "	17,5	15,5	2,0
"	Mai	1	120	"	11, "	17,8	15,4	2,4
"	"	2	121	"	12, "	18,8	15,2	3,6
"	"	3	122	"	13, "	19,1	15,0	4,1
"	"	4	123	"	14, "	18,8	15,3	3,5
"	"	5	124	"	15, "	18,5	15,4	3,1
"	"	6	125	"	16, "	18,3	15,4	2,9
"	"	7	126	"	17, "	16,5	15,4	1,1
"	"	8	127	"	18, "	15,8	15,3	0,5
"	"	9	128	"	19, "	15,9	15,2	0,7
"	"	10	129	"	20, "	15,0	15,0	0,0
"	"	11	130	"	21, "	12,5	15,0	—2,5
"	"	12	131	"	22, "	11,5	14,7	—3,2
"	"	13	132	"	23, "	15,5	14,5	1,0
"	"	14	133	"	24, "	12,4	14,1	—1,7
"	"	15	134	"	25, "	11,3	13,8	—2,5
"	"	16	135	"	26, "	15,7	13,4	2,3
"	"	17	136	"	27, "	17,0	13,0	4,0

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

6e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MERIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1894	Mai	18	137	5	00,793370 J	18,3	12,6	5,7
«	«	19	138	«	01, «	13,7	12,2	1,5
«	«	20	139	«	02, «	19,1	11,8	7,3
«	«	21	140	«	03, «	12,0	11,5	0,5
«	«	22	141	«	04, «	8,1	11,2	—3,1
«	«	23	142	«	05, «	7,3	10,8	—3,5
«	«	24	143	«	06, «	8,9	10,5	—1,6
«	«	25	144	«	07, «	7,4	10,4	—3,0
«	«	26	145	«	08, «	8,5	10,4	—1,9
«	«	27	146	«	09, «	8,0	10,3	—2,3
«	«	28	147	«	10, «	8,3	10,1	—1,8
«	«	29	148	«	11, «	8,1	9,9	—1,8
«	«	30	149	«	12, «	6,9	9,5	—2,6
«	«	31	150	«	13, «	7,9	9,1	—1,2
«	Juin	1	151	«	14, «	8,7	8,7	0,0
«	«	2	152	«	15, «	9,0	8,4	0,6
«	«	3	153	«	16, «	7,5	8,0	—0,5
«	«	4	154	«	17, «	7,3	7,8	—0,5
«	«	5	155	«	18, «	6,3	8,1	—1,8
«	«	6	156	«	19, «	6,5	8,0	—1,5
«	«	7	157	«	20, «	10,0	8,1	1,9
«	«	8	158	«	21, «	10,9	8,0	2,9
«	«	9	159	«	22, «	12,1	8,0	4,1
«	«	10	160	«	23, «	9,3	8,0	1,3
«	«	11	161	«	24, «	5,2	8,0	—2,8
«	«	12	162	«	25, «	4,8	8,0	—3,2
«	«	13	163	«	26, «	6,0	8,2	—2,2

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

7e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1894	Juin	14	164	6	00,552044	6,2	8,4	—2,2
"	"	15	165	"	01, "	6 9	8,5	—1,6
"	"	16	166	"	02, "	5,3	8,7	—3,4
"	"	17	167	"	03, "	7,6	8,9	—1,3
"	"	18	168	"	04, "	11,1	9.1	2,0
"	"	19	169	"	05, "	12,2	9,3	2,9
"	"	20	170	"	06, "	9,9	9,1	0,8
"	"	21	171	"	07, "	6,4	9,7	—3,3
"	"	22	172	"	08, "	8,4	9,9	—1,5
"	"	23	173	"	09, "	7,7	9,9	—2,2
"	"	24	174	"	10, "	8,2	9,8	—1,6
"	"	25	175	"	11, "	9,4	9,9	—0,5
"	"	26	176	"	12, "	10,1	10,0	—0,1
"	"	27	177	"	13, "	12,3	10,0	2,3
"	"	28	178	"	14. "	12,9	9,9	3,0
"	"	29	179	"	15, "	13,3	9,8	3,5
"	"	30	180	"	16, "	12,8	9,9	2,9
"	Juillet	1	181	"	17, "	14,2	9,9	4,3
"	"	2	182	"	18, "	12,7	9,8	2,9
"	"	3	183	"	19, "	11,2	9,5	1,7
"	"	4	184	"	20, "	15,3	9,4	5,9
"	"	5	185	"	21, "	15,4	9,4	6,0
"	"	6	186	"	22, "	11,3	9,4	1,9
"	"	7	187	"	23, "	8,9	9,6	—0,7
"	"	8	188	"	24, "	8,6	9,8	—1,2
"	"	9	189	"	25, "	6,7	9,8	—3,1
"	"	10	190	"	26, "	5,0	9,8	—4,8

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

8e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I (t_n-t_c)
1894	Juillet	11	191	7	00^{j},310718	3,4	9,6	– 5,9
〃	〃	12	192	〃	01, 〃	5,3	9,4	—4,1
〃	〃	13	193	〃	02, 〃	7,4	9,3	—1,9
〃	〃	14	194	〃	03, 〃	8,6	9,2	–0,6
〃	〃	15	195	〃	04, 〃	6,3	9,0	—2,7
〃	〃	16	196	〃	05, 〃	6,4	8,8	—2,4
〃	〃	17	197	〃	06, 〃	6,2	8,7	—2,5
〃	〃	18	198	〃	07, 〃	5,5	8,5	—3,0
〃	〃	19	199	〃	08, 〃	7,9	8,3	—0,4
〃	〃	20	200	〃	09, 〃	12,8	8,2	4,6
〃	〃	21	201	〃	10, 〃	13,3	8,2	5,1
〃	〃	22	202	〃	11, 〃	11,8	8,3	3,5
〃	〃	23	203	〃	12, 〃	9,5	8,4	1,1
〃	〃	24	204	〃	13, 〃	6,5	8,6	—2,1
〃	〃	25	205	〃	14, 〃	8,1	8,7	—0,6
〃	〃	26	206	〃	15, 〃	9,1	8,9	—0,2
〃	〃	27	207	〃	16, 〃	10,6	9,0	1,6
〃	〃	28	208	〃	17, 〃	8,6	9,1	—0,5
〃	〃	29	209	〃	18, 〃	7,6	9,3	—1,7
〃	〃	30	210	〃	19, 〃	7,8	9,5	–1,7
〃	〃	31	211	〃	20, 〃	9,7	9,7	0,0
〃	Août	1	212	〃	21, 〃	10,1	9,8	0,3
〃	〃	2	213	〃	22, 〃	8,9	10,0	—1,1
〃	〃	3	214	〃	23, 〃	10,2	9,7	0,5
〃	〃	4	215	〃	24, 〃	10,3	10,2	0,1
〃	〃	5	216	〃	25, 〃	11,1	10,2	0,9
〃	〃	6	217	〃	26, 〃	8,4	10,3	—1,9

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

9e ROTATION DU SOLEIL

DÂTES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1894	Août	7	218	8	00,069392	8,2	10,5	—2,3
«	«	8	219	«	01, «	9,1	10,6	—1,5
«	«	9	220	«	02, «	10,1	10,6	—0,5
«	«	10	221	«	03, «	12,3	10,5	1,8
«	«	11	222	«	04, «	10,4	10,4	0,0
«	«	12	223	«	05, «	12,6	10,4	2,2
«	«	13	224	«	06, «	11,1	10,3	0,8
«	«	14	225	«	07, «	10,1	10,3	0,2
«	«	15	226	«	08, «	12,0	10,5	1,5
«	«	16	227	«	09, «	14,5	10,5	4,0
«	«	17	228	«	10, «	16,0	10,6	5,4
«	«	18	229	«	11, «	12,4	10,7	1,7
«	«	19	230	«	12, «	10,8	10,8	0,0
«	«	20	231	«	13, «	13,0	10,8	2,1
«	«	21	232	«	14, «	10,5	11,1	—0,6
«	«	22	233	«	15, «	8,5	11,3	—2,8
«	«	23	234	«	16, «	8,9	11,3	—2,4
«	«	24	235	«	17, «	7,2	11,2	—4,0
«	«	25	236	«	18, «	6,6	11,0	—4,4
«	«	26	237	«	19, «	6,5	10,9	—4,4
«	«	27	238	«	20, «	9,8	10,7	—0,9
«	«	28	239	«	21, «	13,9	10,7	3,2
«	«	29	240	«	22, «	9,9	10,6	—0,7
«	«	30	241	«	23, «	10,0	10,5	—0,5
«	«	31	242	«	24, «	13,6	10,5	3,1
«	Septembre	1	243	«	25, «	13,8	10,6	3,2
«	«	2	244	«	26, «	12,9	10,7	2,2
«	«	3	245	«	27, «	14,2	10,8	3,4

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

10e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_u	De la rotation t_r	I $(t_u - t_c)$
1894	Septembre	4	246	9	00,826066	13,7	11,0	2,7
«	«	5	247	«	01, «	10,3	11,4	—1,1
«	«	6	248	«	02, «	8,9	11,0	—2,1
«	«	7	249	«	03, «	6,8	11,0	—4,2
«	«	8	250	«	04, «	7,1	11,2	—4,1
«	«	9	251	«	05, «	7,3	11,3	—4,0
«	«	10	252	«	06, «	9,8	11,4	—1,6
«	«	11	253	«	07, «	9,5	11,4	—1,9
«	«	12	254	«	08, «	10,5	11,6	—1,1
«	«	13	255	«	09, «	15,0	11,7	3,3
«	«	14	256	«	10, «	16,9	11,8	5,1
«	«	15	257	«	11, «	14,4	12,1	2,3
«	«	16	258	«	12, «	14,5	12,3	2,2
«	«	17	259	«	13, «	16,6	12,3	4,3
«	«	18	260	«	14, «	10,3	12,5	—2,2
«	«	19	261	«	15, «	7,5	12,8	—5,3
«	«	20	262	«	16, «	8,6	13,1	—4,5
«	«	21	263	«	17, «	9,8	13,5	—3,7
«	«	22	264	«	18, «	10,2	13,9	—3,7
«	«	23	265	«	19, «	9,7	14,1	—4,4
«	«	24	266	«	20, «	15,1	14,2	8,9
«	«	25	267	«	21, «	16,3	14,4	1,9
«	«	26	268	«	22, «	13,5	14,4	—0,9
«	«	27	269	«	23, «	16,5	14,3	2,3
«	«	28	270	«	24, «	20,8	14,3	6,5
«	«	29	271	«	25, «	16,8	14,2	2,6
«	«	30	272	«	26, «	15,9	14,0	1,9

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

11e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	À midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1894	Octobre	1	273	10	00,586740	17,8	13,9	3,9
«	«	2	274	«	01, «	20,3	14 1	6,2
«	«	3	275	«	02, «	16,4	14,5	1,9
«	«	4	276	«	03, «	17,2	14,8	2,4
«	«	5	277	«	04, «	18,9	14,9	4,0
«	«	6	278	«	05, «	13,0	15,0	—2,0
«	«	7	279	«	06, «	11,7	15,1	—3,4
«	«	8	280	«	07, «	13,0	15,0	—2,0
«	«	9	281	«	08, «	11,5	14,8	—3,3
«	«	10	282	«	09, «	13,0	14,9	—1,9
«	«	11	283	«	10, «	15,7	14,8	0,9
«	«	12	284	«	11, «	11,8	14,5	—2,7
«	«	13	285	«	12, «	12,0	14,4	—2,2
«	«	14	286	«	13, «	12,9	14,4	—1,5
«	«	15	287	«	14, «	15,8	14,1	1,7
«	«	16	288	«	15, «	18,1	13,8	4,3
«	«	17	289	«	16, «	15,8	13,6	2,2
«	«	18	290	«	17, «	14,0	13,4	0,6
«	«	19	291	«	18, «	13,0	13,3	—0,3
«	«	20	292	«	19, «	10 6	13,4	—2,8
«	«	21	293	«	20, «	12,1	13,5	—1,4
«	«	22	294	«	21, «	12,6	13,7	—1,1
«	«	23	295	«	22, «	16,9	13,9	3,0
«	«	24	296	«	23, «	13,7	14,1	— 0,4
«	«	25	297	«	24, «	11,4	14,2	—2,8
«	«	26	298	«	25, «	14,2	14,2	0,0
«	«	27	299	«	26, «	14,4	13,9	0,5

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

12e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_r)$
1894	Octobre	28	300	11	00,345414	11,7	14,5	—2,8
«	«	29	301	«	01, «	11,6	14,6	—3,0
«	«	30	302	«	02, «	10,4	14,6	—4,2
«	«	31	303	«	03, «	12 8	14,7	—1,9
«	Novembre	1	304	«	04, «	14,2	14,8	—0,6
«	«	2	305	«	05, «	15,2	15,1	0,1
«	«	3	306	«	06, «	16,6	15,3	1,3
«	«	4	307	«	07, «	17,5	15,5	2,0
«	«	5	308	«	08, «	17,5	15,8	1,7
«	«	6	309	«	09, «	18,6	16,0	2,6
«	«	7	310	«	10, «	17,0	16,2	0,8
«	«	8	311	«	11, «	12,9	16,5	—3,6
«	«	9	312	«	12, «	13,9	16,8	—2,9
«	«	10	313	«	13, «	18,3	17,0	1,3
«	«	11	314	«	14, «	18,0	17,4	0,6
«	«	12	315	«	15, «	18,7	17,7	1,0
«	«	13	316	«	16, «	18,8	17,9	0,9
«	«	14	317	«	17, «	17,4	18,1	—0,7
«	«	15	318	«	18, «	20,2	18,5	1,7
«	«	16	319	«	19, «	16,5	18,6	—2,1
«	«	17	320	«	20, «	17,8	18,6	—0,8
«	«	18	321	«	21, «	21,3	18,7	2,6
«	«	19	322	«	22, «	21,3	18,8	2,5
«	«	20	323	«	23, «	19,8	18,9	0,9
«	«	21	324	«	24, «	17,5	18,9	—1,4
«	«	22	325	«	25, «	21,8	19,0	2,8
«	«	23	326	«	26, «	20,8	19,2	1,6

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

13e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
					J	°		
1894	Novembre	24	327	12	00,104088	22 9	19,5	3 4
"	"	25	328	"	01, "	20,9	19,8	1,1
"	"	26	329	"	02, "	16,0	19,8	—3 8
"	"	27	330	"	03, "	17,7	19,6	—1,9
"	"	28	331	"	04, "	23,4	19,6	3,8
"	"	29	332	"	05, "	18,3	19,4	—1,1
"	"	30	333	"	06, "	18,3	19,5	—1,2
"	Décembre	1	334	"	07, "	19,1	19,6	—0,5
"	"	2	335	"	08, "	22,7	19,5	3,2
"	"	3	336	"	09, "	20,0	19,4	0,6
"	"	4	337	"	10, "	16,1	19,4	—3,3
"	"	5	338	"	11, "	18,0	19,7	—1 7
"	"	6	339	"	12, "	20,1	19,5	0,6
"	"	7	340	"	13, "	24,2	19,5	4,7
"	"	8	341	"	14, "	26,1	19,5	6,6
"	"	9	342	"	15, "	17,8	19,6	—1,8
"	"	10	343	"	16, "	15,3	19,9	—4,6
"	"	11	344	"	17, "	17,4	20,5	—2,9
"	"	12	345	"	18, "	13 7	20,3	—6,6
"	"	13	346	"	19, "	18,4	20,5	—2,1
"	"	14	347	"	20, "	22,1	20,6	1,5
"	"	15	348	"	21, "	16,6	20,8	—4,2
"	"	16	349	"	22, "	19,1	20,9	—1,8
"	"	17	350	"	23, "	20,3	21,0	—0,7
"	"	18	351	"	24, "	24,4	21,1	3,3
"	"	19	352	"	25, "	18,1	21,1	—3,2
"	"	20	353	"	26, "	19,8	21,0	—1,0
"	"	21	354	"	27, "	22,9	20,9	2,0

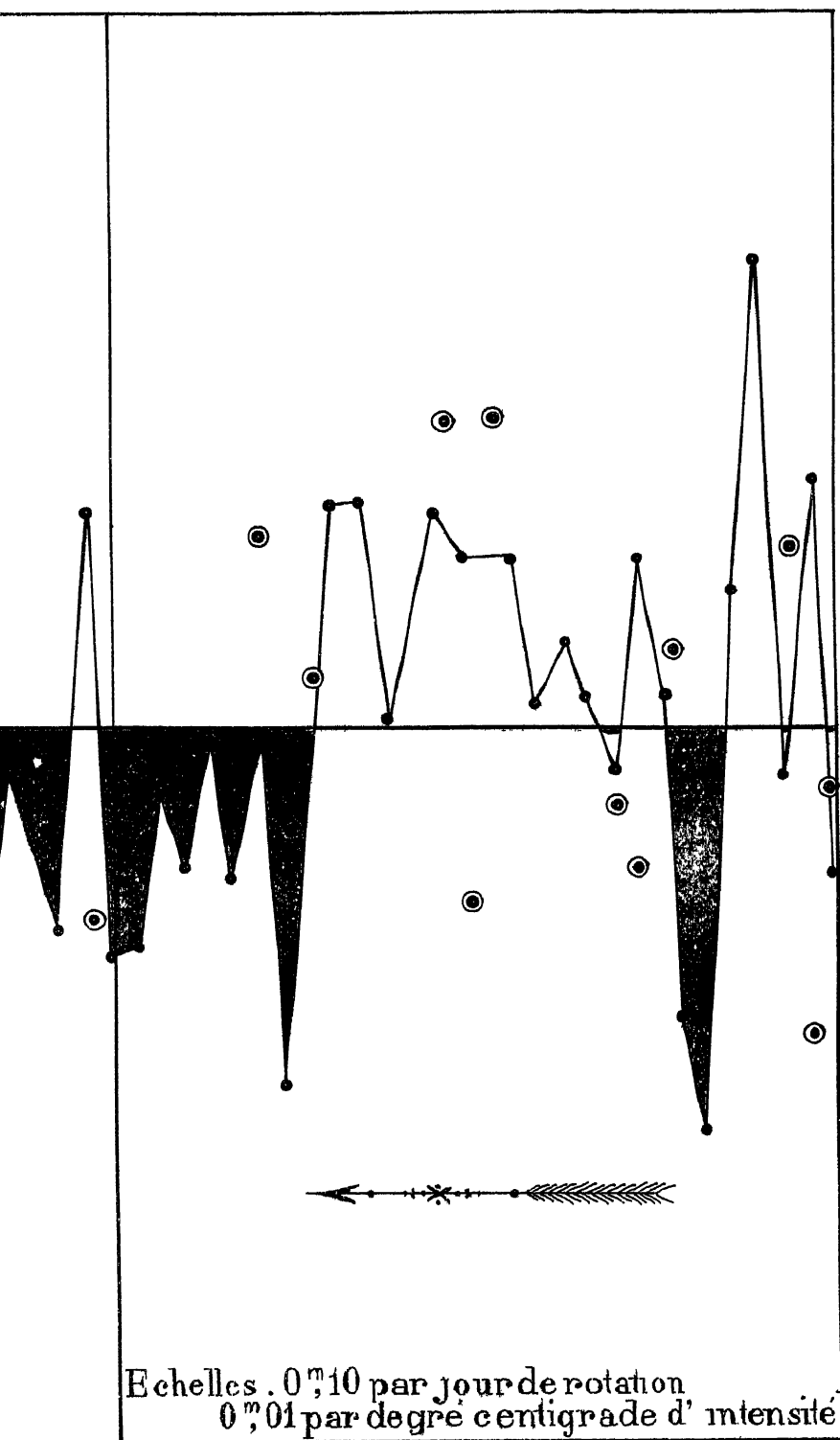
ÉLEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

14e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_c)$
1894	Décembre	22	355	13	00,862762	24,2	20,6	3,6
«	«	23	356	«	01, «	24,5	20,7	3,8
«	«	24	357	«	02, «	26,2	21,2	5,0
«	«	25	358	«	03, «	25,1	21,4	3,7
«	«	26	359	«	04, «	24,3	21,7	2,6
«	«	27	360	«	05, «	20,3	21,8	—1,5
«	«	28	361	«	06, «	23,9	21,7	2,2
«	«	29	362	«	07, «	25 2	21,8	3,4
«	«	30	363	«	08, «	23,6	21,9	1,7
«	«	31	364	«	09, «	17,7	21,9	—4,2
1895	Janvier	1	365	«	10, «	17,9	21,7	—3,8
«	«	2	366	«	11, «	18,0	21,9	—3,9
«	«	3	367	«	.12, «	22,3	21,9	0,4
«	«	4	368	«	13, «	16,5	21 9	—5,4
«	«	5	369	«	14, «	21,9	22 0	—0,1
«	«	6	370	«	15, «	27,3	22,0	5,3
«	«	7	371	«	16, «	23,5	21,9	1,6
«	«	8	372	«	17, «	22,8	21,8	1,0
«	«	9	373	«	18, «	21,4	21,7	—0,3
«	«	10	374	«	19, «	19,1	21,9	—2,8
«	«	11	375	«	20, «	18,4	21,8	—3,4
«	«	12	376	«	21, «	19,6	21,7	—2,1
«	«	13	377	«	22, «	20,1	21,6	—1,5
«	«	14	378	«	23, «	21,1	21,8	—0,7
«	«	15	379	«	24, «	23,4	21,9	1,5
«	«	16	380	«	25, «	21,2	21,9	—0,7
«	«	17	381	«	26, «	22,2	21,9	0,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

15e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Janvier	18	382	14	j 00,621436	25,9	22,2	3,7
«	«	19	383	«	01, «	24,9	22,2	2,7
«	«	20	384	«	02, «	23,0	22,2	0,8
«	«	21	385	«	03, «	21,6	23,3	—1,7
«	«	22	386	«	04, «	24,0	22,5	1,5
«	«	23	387	«	05, «	24,7	22,7	2,0
«	«	24	388	«	06, «	22,2	22,9	—0,7
«	«	25	389	«	07, «	21,7	23,3	—1,6
«	«	26	390	«	08, «	20,8	23,3	—2,5
«	«	27	391	«	09, «	22,4	23,3	—0,9
«	«	28	392	«	10, «	20,5	23,3	—2,8
«	«	29	393	«	11, «	19,8	23,3	—3,5
«	«	30	394	«	12, «	22,6	23,5	—0,9
«	«	31	395	«	13, «	23,2	23,5	—0,3
«	Février	1	396	«	14, «	23,5	23,3	0,2
«	«	2	397	«	15, «	25,2	23,1	2,1
«	«	3	398	«	16, «	28,4	23,0	5,4
«	«	4	399	«	17, «	28,0	22,9	5,1
«	«	5	400	«	18, «	24,2	22,9	1,3
«	«	6	401	«	19, «	27,2	22,9	4,3
«	«	7	402	«	20, «	28,0	23,0	5,0
«	«	8	403	«	21, «	20,8	23,0	—2,2
«	«	9	404	«	22, «	19,8	23,1	—3,3
«	«	10	405	«	23, «	21,5	23,2	—1,7
«	«	11	406	«	24, «	22,9	23,4	—0,5
«	«	12	407	«	25, «	26,3	23,5	2,8
«	«	13	408	«	26, «	22,3	23,6	—1,3

15,000000

14,000000

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

16e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Février	14	409	15	00,380110	19,2	23,7	—4,5
«	«	15	410	«	01, «	19,4	23,7	—4,3
«	«	16	411	«	02, «	19,8	23,7	—3,9
«	«	17	412	«	03, «	21,1	23,6	—2,5
«	«	18	413	«	04, «	23,0	23,4	—0,4
«	«	19	414	«	05, «	24,9	23,2	1,7
«	«	20	415	«	06, «	24,4	23,0	1,4
«	«	21	416	«	07, «	21,8	22,7	—0,9
«	«	22	417	«	08, «	22,6	22,8	—0,2
«	«	23	418	«	09, «	25,0	23,1	1,9
«	«	24	419	«	10, «	26,8	23,2	3,6
«	«	25	420	«	11, «	23,2	23,2	0,0
«	«	26	421	«	12, «	24,4	23,1	1,3
«	«	27	422	«	13, «	26,4	23,1	3,3
«	«	28	423	«	14, «	24,5	23,2	1,3
«	Mars	1	424	«	15, «	24,4	23,3	1,1
«	«	2	425	«	16, «	25,0	23,4	1,6
«	«	3	426	«	17, «	23,4	23,5	—0,1
«	«	4	427	«	18, «	19,6	23,3	—3,7
«	«	5	428	«	19, «	20,5	23,0	—2,5
«	«	6	429	«	20, «	20,9	22,9	—2,0
«	«	7	430	«	21, «	22,7	22,9	—0,2
«	«	8	431	«	22, «	26,8	22,7	4,1
«	«	9	432	«	23, «	25,0	22,5	2,5
«	«	10	433	«	24, «	22,4	22,1	0,3
«	«	11	434	«	25, «	23,4	22,1	1,3
«	«	12	435	«	26, «	21,9	21,9	0,0

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

17e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Mars	13	436	16	00,138784	22,6	21,9	0,7
"	"	14	437	"	01, "	24,0	21,8	2,2
"	"	15	438	"	02, "	21,0	21,6	—0,6
"	"	16	439	"	03, "	23,3	21,2	2,1
"	"	17	440	"	04, "	18,6	20,9	—2,3
"	"	18	441	"	05, "	17,6	20,9	—3,3
"	"	19	442	"	06, "	20,0	20,9	—0,9
"	"	20	443	"	07, "	21,3	21,0	0,3
"	"	21	444	"	08, "	19,8	20,9	—1,1
"	"	22	445	"	09, "	16,9	20,5	—3,6
"	"	23	446	"	10, "	18,1	20,1	—2,0
"	"	24	447	"	11, "	22,4	19,9	2,5
"	"	25	448	"	12, "	20,0	19,8	0,2
"	"	26	449	"	13, "	24,9	19,6	5,3
"	"	27	450	"	14, "	21,6	19,5	2,1
"	"	28	451	"	15, "	19,9	19,3	—0,6
"	"	29	452	"	16, "	14,5	19,1	—4,6
"	"	30	453	"	17, "	15,9	19,0	—3,1
"	"	31	454	"	18, "	19,6	19,0	0,6
"	Avril	1	455	"	19, "	18,7	19,0	—0,3
"	"	2	456	"	20, "	22,3	18,9	3,4
"	"	3	457	"	21, "	21,6	18,8	2,8
"	"	4	458	"	22, "	16,8	18,7	—1,9
"	"	5	459	"	23, "	14,7	18,7	—4,0
"	"	6	460	"	24, "	16,1	18,6	—2,5
"	"	7	461	"	25, "	19,3	18,3	1,0
"	"	8	462	"	26, "	18,6	18,0	0,6
"	"	9	463	"	27, "	20,5	17,6	2,0

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

18e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Tours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_r)$
1895	Avril	10	464	17	00,837458	16,1	17,4	—1,3
«	«	11	465	«	01, «	17,4	17,2	0,2
«	«	12	466	«	02, «	19,3	17,0	2,3
«	«	13	467	«	03, «	18,4	16,9	1,5
«	«	14	468	«	04, «	17,5	16,7	0,8
«	«	15	469	«	05, «	17,0	16,6	0,4
«	«	16	470	«	06, «	18,8	16,5	2,3
«	«	17	471	«	07, «	18,1	16,4	1,7
«	«	18	472	«	08, «	16,0	16,4	—0,4
«	«	19	473	«	09, «	17,0	16,3	0,7
«	«	20	474	«	10, «	13,4	16,2	—2,8
«	«	21	475	«	11, «	13,0	16,1	—3,1
«	«	22	476	«	12, «	12,1	15,9	—3,8
«	«	23	477	«	13, «	17,3	15,6	1,7
«	«	24	478	«	14, «	13,5	15,5	—2,0
«	«	25	479	«	15, «	11,6	15,2	—3,6
«	«	26	480	«	16, «	11,7	14,9	—3,2
«	«	27	481	«	17, «	13,6	14,6	—1,0
«	«	28	482	«	18, «	16,2	14,4	1,8
«	«	29	483	«	19, «	18,6	14,2	4,4
«	«	30	484	«	20, «	19,5	14,0	5,5
«	Mai	1	485	«	21, «	16,0	13,7	2,3
«	«	2	486	«	22, «	13,4	13,6	—0,2
«	«	3	487	«	23, «	13,9	13,4	0,5
«	«	4	488	«	24, «	15,3	13,4	1,9
«	«	5	489	«	25, «	13,7	13,3	0,4
«	«	6	490	«	26, «	13,6	13,5	0,1

ÉLEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

19e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_c)$
1895	Mai	7	491	18°	00,656132	11,6	13,3	—1,7
«	«	8	492	«	01, «	10,8	13,3	—2,5
«	«	9	493	«	02, «	9,8	13,6	—3,8
«	«	10	494	«	03, «	10,1	13,7	—3,6
«	«	11	495	«	04, «	12,4	13,8	—1,4
«	«	12	496	«	05, «	12,3	13,8	—1,5
«	«	13	497	«	06, «	11,7	13,7	—2,0
«	«	14	498	«	07, «	10,9	13,5	—2,6
«	«	15	499	«	08, «	13,4	13,3	0,1
«	«	16	500	«	09, «	12,6	13,3	—0,7
«	«	17	501	«	10, «	12,5	13,3	—0,8
«	«	18	502	«	11, «	12,7	13,4	—0,7
«	«	19	503	«	12, «	14,7	13,4	1,3
«	«	20	504	«	13, «	12,9	13,4	—0,5
«	«	21	505	«	14, «	16,6	13,4	3,2
«	«	22	506	«	15, «	15,7	13,5	2,2
«	«	23	507	«	16, «	15,9	13,6	2,3
«	«	24	508	«	17, «	16,7	13,7	3,0
«	«	25	509	«	18, «	14,5	13,7	0,8
«	«	26	510	«	19, «	16,1	13,8	2,3
«	«	27	511	«	20, «	14,9	13,9	1,0
«	«	28	512	«	21, «	10,7	14,1	—3,4
«	«	29	513	«	22, «	13,1	14,2	—1,1
«	«	30	514	«	23, «	14,7	14,3	0,4
«	«	31	515	«	24, «	15,9	14,4	1,5
«	Juin	1	516	«	25, «	14,9	14,6	0,3
«	«	2	517	«	26, «	14,1	14,6	—0,5

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

20e ROTATION DU SOLEIL

DÂTES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Juin	3	518	19	00,41 1806	11,9	14,7	—2,8
«	«	4	519	«	01 «	11,5	14,6	—3,1
«	«	5	520	«	02, «	12,5	14,6	—2,1
«	«	6	521	«	03, «	13,4	14,6	—1,2
«	«	7	522	«	04, «	13,3	14,6	—1,3
«	«	8	523	«	05, «	14,6	14,6	0,0
«	«	9	524	«	06, «	15,6	14,3	1,3
«	«	10	525	«	07, «	14,7	14,1	0,6
«	«	11	526	«	08, «	15,5	14,0	1,5
«	«	12	527	«	09, «	16,4	13,7	2,7
«	«	13	528	«	10, «	16,2	13,4	2,8
«	«	14	529	«	11, «	16,3	13,2	3,3
«	«	15	530	«	12, «	17,3	13,0	4,1
«	«	16	531	«	13, «	14,3	12,9	1,4
«	«	17	532	«	14, «	13,4	13,1	0,3
«	«	18	533	«	15, «	14,8	13,0	1,8
«	«	19	534	«	16, «	17,0	12,9	4,1
«	«	20	535	«	17, «	17,1	12,8	4,3
«	«	21	536	«	18, «	13,4	12,8	0,6
«	«	22	537	«	19, «	10,1	12,7	—2,6
«	«	23	538	«	20, «	8,6	12,7	—4,1
«	«	24	539	«	21, «	7,3	12,5	—5,2
«	«	25	540	«	22, «	5,7	12,2	—6,5
«	«	26	541	«	23, «	6,7	11,8	—5,1
«	«	27	542	«	24, «	8,3	11,5	—3,2
«	«	28	543	«	25, «	10,7	11,1	—0,4
«	«	29	544	«	26, «	12,4	10,6	1,8

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

21e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_t	I $(t_n - t_t)$
1895	Juin	30	545	20	00,173480	15,9	10,3	5,6
«	Juillet	1	546	«	01, «	9,3	9,9	—0,6
«	«	2	547	«	02, «	9,7	9,7	0,0
«	«	3	548	«	03, «	11,2	9,4	1,8
«	«	4	549	«	04, «	13,6	9,2	4,4
«	«	5	550	«	05, «	12,5	9,3	3,1
«	«	6	551	«	06, «	14,4	9,5	4,9
«	«	7	552	«	07, «	9,5	9,8	—0,3
«	«	8	553	«	08, «	6,6	10,2	—3,6
«	«	9	554	«	09, «	6,1	10,5	—4,4
«	«	10	555	«	10, «	7,6	10,6	—3,2
«	«	11	556	«	11, «	7,5	10,6	—3,1
«	«	12	557	«	12, «	4,1	10,6	—6,5
«	«	13	558	«	13, «	4,1	10,6	—6,5
«	«	14	559	«	14, «	4,9	10,5	—5,6
«	«	15	560	«	15, «	7,6	10,8	—3,2
«	«	16	561	«	16, «	9,2	10,8	—1,6
«	«	17	562	«	17, «	12,3	10,7	1,6
«	«	18	563	«	18, «	14,3	10,6	3,7
«	«	19	564	«	19, «	16,0	10,6	5,4
«	«	20	565	«	20, «	16,8	10,7	6,1
«	«	21	566	«	21, «	18,2	11,0	7,2
«	«	22	567	«	22, «	14,1	11,3	2,8
«	«	23	568	«	23, «	11,0	11,8	—0,8
«	«	23	569	«	34, «	7,9	12,1	—4,2
«	«	25	570	«	25, «	10,7	12,5	—1,8
«	«	26	571	«	26, «	12,6	12,8	—0,2
«	«	27	572	«	27, «	10,8	13,1	—2,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

22e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Juillet	28	573	21	00,932154	17,2	13,5	3,7
"	"	29	574	"	01, "	10,5	13,6	—3,1
"	"	31	575	"	02, "	9,1	13,7	—4,6
"	"	30	576	"	03, "	11,5	13,5	—2,0
"	Août	1	577		04, "	12,3	13,2	—0,9
"	"	2	578	"	05, "	16,5	12,9	3,6
"	"	3	579	"	06, "	16,8	12,6	4,2
"	"	4	580	"	07, "	16,3	12,4	3,9
"	"	5	581	"	08, "	18,2	12,3	5,9
"	"	6	582	"	09, "	16,9	12,3	4,6
"	"	7	583	"	10, "	17,2	12,4	4,8
"	"	8	584	"	11, "	13,0	12,5	0,5
"	"	9	585	"	12, "	11,6	12,4	—0,8
"	"	10	586	"	13, "	16,3	12,4	3,9
"	"	11	587	"	14, "	11,4	12,3	—0,9
"	"	12	588	"	15, "	10,1	12,4	—2,3
"	"	13	589	"	16, "	7,2	12,5	—5,3
"	"	14	590	"	17, "	6,6	12,5	—5,9
"	"	15	591	"	18, "	6,5	12,4	—5,9
"	"	16	592	"	19, "	8,6	12,1	—3,5
"	"	17	593	"	20, "	12,7	11,9	0,8
"	"	18	594	"	21, "	12,0	11,5	0,5
"	"	19	595	"	22, "	11,7	11,2	0,5
"	"	20	596	"	23, "	11,5	11,0	0,5
"	"	21	597	"	24, "	11,3	10,8	0,5
"	"	22	598	"	25, "	11,4	10,8	0,6
"	"	23	599	"	26, "	11,3	11,0	0,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

23e ROTATION DU SOLEIL

DÂTES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Août	24	600	22	00,690828	12,8	11,1	1,7
"	"	25	601	"	01, "	13,6	11,2	2,4
"	"	26	602	"	02, "	13,1	11,2	1,9
"	"	27	603	"	03, "	10,5	11,3	—0,8
"	"	28	604	"	04, "	8,8	11,4	—2,6
"	"	29	605	"	05, "	9,3	11,6	—2,5
"	"	30	606	"	06,	10,7	11,8	—1,1
"	"	31	607	"	07, "	7,7	11,9	—4,2
"	Septembre	1	608	"	08, "	9,3	12,2	—2,9
"	"	2	609	"	09, "	10,3	12,4	—2,1
"	"	3	610	"	10, "	12,0	12,5	—0,5
"	"	4	611	"	11, "	14,1	12,5	1,6
"	"	5	612	"	12, "	16,4	12,5	3,9
"	"	6	613	"	13, "	17,6	12,5	5,1
"	"	7	614	"	14, "	15,6	12,4	3,2
"	"	8	615	"	15, "	10,1	12,4	—2,3
"	"	9	616	"	16, "	10,1	12,4	—2,3
"	"	10	617	"	17, "	9,8	12,6	—2,8
"	"	11	618	"	18, "	11,8	13,0	—1,2
"	"	12	619	"	19, "	14,0	13,3	0,7
"	"	13	620	"	20, "	15,1	13,5	1,6
"	"	14	621	"	21, "	19,7	13,8	5,9
"	"	15	622	"	22, "	16,4	14,1	1,7
"	"	16	623	"	23, "	15,3	14,2	1,1
"	"	17	624	"	24,	12,0	14,2	—2,2
"	"	18	625	"	25, "	10,7	14,0	—3,3
"	"	19	626	"	26, "	10,7	13,8	—3,1

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

24e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	À midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_r)$
1895	Septembre	20	627	23	00,449502	11,2	13,7	—2,5
"	"	21	628	"	01, "	13,2	13,7	—0,5
"	"	22	629	"	02, "	12,7	13,8	—1,1
"	"	23	630	"	03, "	16,1	14,0	2,1
"	"	24	631	"	04, "	19,9	14,2	5,7
"	"	25	632	"	05, "	15,9	14,2	1,7
"	"	26	633	"	06, "	15,8	14,1	1,7
"	"	27	634	"	07, "	16,7	14,2	2,5
"	"	28	635	"	08, "	17,0	14,1	2,9
"	"	29	636	"	09, "	14,3	13,9	0,4
"	"	30	637	"	10, "	12,0	13,7	—1,7
"	Octobre	1	638	"	11, "	9,1	13,6	—4,5
"	"	2	639	"	12, "	11,0	13,6	—2,6
"	"	3	640	"	13, "	12,9	13,6	—0,7
"	"	4	641	"	14, "	16,1	13,7	2,4
"	"	5	642	"	15, "	13,2	13,8	—0,6
"	"	6	643	"	16, "	15,8	13,8	2,0
"	"	7	644	"	17, "	14,1	13,7	0,4
"	"	8	645	"	18, "	11,3	13,5	—2,2
"	"	9	646	"	19, "	13,0	13,6	—0,6
"	"	10	647	"	20, "	17,4	13,6	3,8
"	"	11	648	"	21, "	15,8	13,5	2,3
"	"	12	649	"	22, "	13,1	13,4	—0,3
"	"	13	650	"	23, "	9,6	14,6	—4,0
"	"	14	651	"	24, "	8,5	14,1	—5,6
"	"	15	652	"	25, "	9,4	14,7	—5,3
"	"	16	653	"	26, "	12,2	14,7	—2,5

ÉLEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

25e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	À midi local	Du jour t_a	De la rotation t_c	I $(t_a - t_c)$
1895	Octobre	17	654	24	00,208176	14,9	14,8	0,1
«	«	18	655	«	01, «	15,0	14,6	0,4
«	«	19	656	«	02, «	12,7	14,6	—1,9
«	«	20	657	«	03, «	13,8	14,6	—0,8
«	«	21	658	«	04, «	14,2	14,6	—0,4
«	«	22	659	«	05, «	17,3	14,8	2,5
«	«	23	660	«	06, «	17,0	14,7	2,3
«	«	24	661	«	07, «	12,6	14,5	—1,9
«	«	25	662	«	08, «	15,7	14,4	1,3
«	«	26	663	«	09, «	19,7	14,4	5,3
«	«	27	664	«	10, «	25,4	14,7	10,7
«	«	28	665	«	11, «	24,4	15,1	1,3
«	«	29	666	«	12, «	12,6	15,6	—3,0
«	«	30	667	«	13, «	14,3	15,8	—1,5
«	«	31	668	«	14, «	12,1	16,1	—4,0
«	Novembre	1	669	«	15, «	13,3	16,3	—3,0
«	«	2	670	«	16, «	15,4	16,5	—1,1
«	«	3	671	«	17, «	14,8	16,7	—1,9
«	«	4	672	«	18, «	14,6	16,8	—2,2
«	«	5	673	«	19, «	12,6	16,8	—4,2
«	«	6	674	«	20, «	10,8	16,9	—6,1
«	«	7	675	«	21, «	12,3	17,2	—4,9
«	«	8	676	«	22, «	14,1	17,3	—3,2
«	«	9	677	«	23, «	16,7	17,1	—0,4
«	«	10	678	«	24, «	20,1	16,9	3,2
«	«	11	679	«	25, «	21,6	16,9	4,7
«	«	12	680	«	26, «	19,6	17,4	2,2
«	«	13	681	«	27, «	22,6	17,7	4,9

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

26e ROTATION DU SOLEIL

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1895	Novembre	14	682	25	00,966850	18,6	17,8	0,8
“	“	15	683	“	01, “	19,2	17,9	1,3
“	“	16	684	“	02, “	19,7	18,0	1,7
“	“	17	685	“	03, “	17,8	18,3	—0,5
“	“	18	686	“	04, “	16,5	18,3	—1,8
“	“	19	687	“	05, “	18,8	18,4	0,4
“	“	20	688	“	06, “	20,7	18,9	1,8
“	“	21	689	“	07, “	18,2	19,0	—0,8
“	“	22	690	“	08, “	14,4	19,0	—4,6
“	“	23	691	“	09, “	20,4	19,1	1,3
“	“	24	692	“	10, “	23,9	19,3	4,6
“	“	25	693	“	11, “	26,2	19,0	7,2
“	“	26	694	“	12, “	22,2	19,3	2,9
“	“	27	695	“	13, “	16,1	19,6	—3,5
“	“	28	696	“	14, “	16,9	19,9	—3,0
“	“	29	697	“	15, “	17,8	19,9	—2,1
“	“	30	698	“	16, “	20,9	19,7	1,2

2.e PARTIE

Relative aux rotations solaires d'une période, du 1.er Janvier au 31 Décembre 1885

REGISTRE DE M CHARLES ROSSOVICH

OBSERVATIONS DE L'ÉCOLE DES A ET MÉTIERS, MONTÉVIDÉO

ÉLEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

121e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	À midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1884	Décembre	23		—121	+0,200446			
«	«	24		«	01, «			
«	«	25		«	02, «			
«	«	26		«	03, «			
«	«	27		«	04, «			
«	«	28		«	05, «			
«	«	29		«	06, «			
«	«	30		«	07, «			
«	«	31		«	08 «			
1885	Janvier	1	—3287	«	09, «	25,4	23,2	2,2
«	«	2	—3286	«	10, «	22,7	23,2	—0,5
«	«	3	—3285	«	11, «	19,9	23,2	—3,3
«	«	4	—3284	«	12, «	20,4	23,2	—2,8
«	«	5	—3283	«	13, «	22,6	23,2	—0,7
«	«	6	—3282	«	14, «	19,6	23,3	—3,7
«	«	7	—3281	«	15 «	23,7	23,2	0,5
«	«	8	—3280	«	16, «	26,1	23,1	3,0
«	«	9	—3279	«	17, «	21,5	23,1	—1,6
«	«	10	—3278	«	18, «	19,1	23,2	—4,1
«	«	11	—3277	«	19, «	19,9	23,2	—3,3
«	«	12	—3276	«	20, «	20,5	23,2	—2,7
«	«	13	—3275	«	21, «	20,8	23,2	—2,4
«	«	14	—3274	«	22, «	20,4	23,1	—2,7
«	«	15	—3273	«	23, «	19,3	23,1	—3,8
«	«	16	—3272	«	24, «	19,1	23,2	—4,1
«	«	17	—3271	«	25, «	19,8	23,3	—3,5
«	«	18	—3270	«	26, «	24,7	23,5	1,2
«	«	19	—3269	«	27,200446	25,9	23,6	2,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

120e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n—t_c)$
1885	Janvier	20	—3268	—120	0,959120	26,0	23,7	2,3
«	«	21	—3267	«	01, «	23,0	23,7	—0,7
«	«	22	—3266	«	02, «	23,9	23,6	0,3
«	«	23	—3265	«	03, «	23,2	23,6	—0,4
«	«	24	—3264	«	04, «	28,1	23,8	4,3
«	«	25	—3263	«	05, «	28,7	24,0	4,7
«	«	26	—3262	«	06, «	28,1	24,2	3,9
«	«	27	—3261	«	07, «	30,1	24,3	5,8
«	«	28	—3260	«	08, «	26,3	24,5	1,8
«	«	29	—3259	«	09, «	25,8	24,7	1,1
«	«	30	—3258	«	10, «	23,3	24,8	1,5
«	«	31	—3257	«	11, «	24,0	24,8	—0,8
«	Février	1	—3256	«	12, «	25,8	24,6	1,2
«	«	2	—3255	«	13, «	22,9	24,5	—1,6
«	«	3	—3254	«	14, «	23,8	24,3	—0,5
«	«	4	—3253	«	15, «	23,4	24,3	—0,9
«	«	5	—3252	«	16, «	21,8	24,2	—2,4
«	«	6	—3251	«	17, «	23,0	24,1	—1,1
«	«	7	—3250	«	18, «	26,5	24,0	2,5
«	«	8	—3249	«	19, «	26,0	23,8	2,2
«	«	9	—3248	«	20, «	23,1	23,6	—0,5
«	«	10	—3247	«	21, «	25,6	23,2	2,4
«	«	11	—3246	«	22, «	26,1	23,1	3,0
«	«	12	—3245	«	23, «	21,4	22,9	—1,7
«	«	13	—3244	«	24, «	18,7	22,9	—4,2
«	«	14	—3243	«	25, «	21,3	23,0	—1,7
«	«	15	—3242	«	26, «	21,0	22,8	—1,8

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

119e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Février	16	—3241	—119	0,717794	22,3	22,8	—0,5
«	«	17	—3240	«	1, «	22,0	22,7	—0,7
«	«	18	—3239	«	2, «	22,4	22,7	—0,3
«	«	19	—3238	«	3, «	21,6	22,7	—1,1
«	«	20	—3237	«	4, «	22,6	22,6	0,0
«	«	21	—3236	«	5, «	24,3	22,5	1,8
«	«	22	—3235	«	6, «	23,8	22,3	0,5
«	«	23	—3234	«	7, «	18,9	22,2	—3,3
«	«	24	—3233	«	8, «	21,0	22,1	—1,1
«	«	25	—3232	«	9, «	22,2	21,8	0,4
«	«	26	—3231	«	10, «	23,6	21,7	1,9
«	«	27	—3230	«	11, «	26,5	21,7	4,8
«	«	28	—3229	«	12, «	20,8	21,6	—0,8
«	Mars	1	—3228	«	13, «	21,6	21,7	—0,1
«	«	2	—3227	«	14, «	22,3	21,6	0,7
«	«	3	—3226	«	15, «	22,1	21,6	0,5
«	«	4	—3225	«	16, «	21,6	21,5	0,1
«	«	5	—3224	«	17, «	22,0	21,5	0,5
«	«	6	—3223	«	18, «	21,3	21,5	—0,2
«	«	7	—3222	«	19, «	21,0	21,4	—0,4
«	«	8	—3221	«	20, «	21,7	21,3	0,4
«	«	9	—3220	«	21, «	21,7	21,4	0,3
«	«	10	—3219	«	22, «	19,7	21,4	—1,7
«	«	11	—3218	«	23, «	18,9	21,3	—2,4
«	«	12	—3217	«	24, «	18,0	21,1	—3,1
«	«	13	—3216	«	25, «	20,0	20,8	—0,8
«	«	14	—3215	«	26, «	21,2	20,9	0,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

118e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Mars	15	—3214	—118	0,476468	21,5	21 0	0,5
"	"	16	—3213	"	1, "	20,0	21,1	—1,1
"	"	17	—3212	"	2, "	21,4	21,0	0,4
"	"	18	—3211	"	3, "	21,2	20,9	0,3
"	"	19	—3210	"	4, "	22,0	20,8	1,2
"	"	20	—3209	"	5, "	22,2	20,8	1,4
"	"	21	—3208	"	6, "	21,7	20,6	1 1
"	"	22	—3207	"	7, "	21,7	20,6	1,1
"	"	23	—3206	"	8, "	20,9	20,5	0,4
"	"	24	—3205	"	9, "	19,3	20,5	—1,2
"	"	25	—3204	"	10, "	18,4	20,5	—2,1
"	"	26	—3203	"	11, "	20,1	20,4	—0,3
"	"	27	—3202	"	12, "	21,3	20,4	0,9
"	"	28	—3201	"	13, "	23,8	20,3	3,5
"	"	29	—3200	"	14, "	24,3	20,0	4,3
"	"	30	—3199	"	15, "	21,0	19,8	1,2
"	"	31	—3198	"	16, "	17,9	19 6	—1 7
"	Avril	1	—3197	"	17, "	19,3	19,3	0,0
"	"	2	—3196	"	18, "	22,5	19,1	3,4
"	"	3	—3195	"	19, "	17,0	18,7	—1,7
"	"	4	—3194	"	20, "	20,1	18,5	1,6
"	"	5	—3193	"	21, "	18,9	18 3	0,6
"	"	6	—3192	"	22, "	19,0	18,1	0,9
"	"	7	—3191	"	23, "	17,4	18,0	—0,6
"	"	8	—3190	"	24, "	17,5	17,9	—0,4
"	"	9	—3189	"	25, "	18 7	17,8	0,9
"	"	10	—3188	"	26, "	20,5	17,7	2,8

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

117e ROTATION ANTERIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL		TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local		Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Avril	11	—3187	—117	0,235142		13,2	17,5	—4,3
«	«	12	—3186	«	1,	«	13,6	17,1	—3,5
«	«	13	—3185	«	2,	«	14,9	16,9	—2,0
«	«	14	—3184	«	3,	«	15,4	16,8	—1,4
«	«	15	—3183	«	4,	«	15,0	16,5	—1,5
«	«	16	—3182	«	5,	«	13,5	16,2	—2,7
«	«	17	—3181	«	6,	«	14,7	16,1	—1,4
«	«	18	—3180	«	7,	«	15,1	15,8	—0,7
«	«	19	—3179	«	8,	«	16,6	15,7	0,9
«	«	20	—3178	«	9,	«	16,3	15,6	0,7
«	«	21	—3177	«	10,	«	15,8	15,6	0,2
«	«	22	—3176	«	11,	«	17,7	15,5	2,2
«	«	23	—3175	«	12,	«	17,5	15,3	2,2
«	«	24	—3174	«	13,	«	16,6	15,0	1,6
«	«	25	—3173	«	14,	«	16,2	15,1	1,1
«	«	26	—3172	«	15,	«	16,0	15,0	1,0
«	«	27	—3171	«	16,	«	14,6	15,0	—0,4
«	«	28	—3170	«	17,	«	12,2	14,9	—2,7
«	«	29	—3169	«	18,	«	14,7	14,7	0,0
«	«	30	—3168	«	19,	«	13,7	14,6	—0,9
«	Mai	1	—3167	«	20,	«	12,4	14,4	—2,0
«	«	2	—3166	«	21,	«	13,6	14,3	—0,7
«	«	3	—3165	«	22,	«	17,4	14,1	3,3
«	«	4	—3164	«	23,	«	18,9	14,1	4,8
«	«	5	—3163	«	24,	«	15,3	14,2	1,1
«	«	6	—3162	«	25,	«	14,0	14,2	—0,2
«	«	7	—3161	«	26,	«	11,6	14,0	—2,4
«	«	8	—3160	«	27,	«	15,2	13,9	1,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

116e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_r)$
1885	Mai	9	—3159	—116	0,993816	13,0	13,7	—0,7
«	«	10	—3158	«	1, «	13,1	13,5	—0,4
«	«	11	—3157	«	2, «	12,7	13,4	—0,7
«	«	12	—3156	«	3, «	10,1	13,4	—3,3
«	«	13	—3155	«	4, «	10,0	13,3	—3,3
«	«	14	—3154	«	5, «	10,2	13,2	—3,0
«	«	15	—3153	«	6, «	10,6	13,2	—2,6
«	«	16	—3152	«	7, «	12,6	13,2	—0,6
«	«	17	—3151	«	8, «	14,7	13,1	1,6
«	«	18	—3150	«	9, «	19,1	12,8	6,3
«	«	19	—3149	«	10, «	17,5	12,7	4,8
«	«	20	—3148	«	11, «	12,9	12,6	0,3
«	«	21	—3147	«	12, «	12,7	12,6	0,1
«	«	22	—3146	«	13, «	11,5	12,4	—0,9
«	«	23	—3145	«	14, «	11,4	12,3	—0,9
«	«	24	—3144	«	15, «	12,3	12,1	0,2
«	«	25	—3143	«	16, «	11,3	12,1	—0,8
«	«	26	—3142	«	17, «	10,2	12,4	—2,2
«	«	27	—3141	«	18, «	11,5	12,4	—0,9
«	«	28	—3140	«	19, «	14,0	12,4	1,6
«	«	29	—3139	«	20, «	14,3	12,4	1,9
«	«	30	—3138	«	21, «	12,4	12,2	0,2
«	«	31	—3137	«	22, «	11,5	11,8	—0,3
«	Juin	1	—3136	«	23, «	13,5	11,4	2,1
«	«	2	—3135	«	24, «	11,7	10,9	0,8
«	«	3	—3134	«	25, «	10,9	11,0	—0,1
«	«	4	—3133	«	26, «	8,6	10,6	—2,0

ÉLEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

115e ROTATION ANTERIEUR

DÂTES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t	De la rotation t_r	I $(t - t_r)$
1885	Juin	5	—3132	—115	0,752490	10 5	10 4	0 1
"	"	6	—3131	"	1 "	9 9	10,3	—0 4
"	"	7	—3130	"	2, "	12 8	10,2	2,6
"	"	8	—3129	"	3, "	16,1	10 2	5,9
"	"	9	—3128	"	4, "	10,9	10,1	0,8
"	"	10	—3127	"	5, "	9,8	9,9	—0 1
"	"	11	—3126	"	6, "	9 8	9,8	0 0
"	"	12	—3125	"	7, "	6,9	9,6	—2 7
"	"	13	—3124	"	8, "	5 8	9 5	—3,7
"	"	14	—3123	"	9, "	7,4	9,4	—2 0
"	"	15	—3122	"	10, "	8,3	9,2	—0 9
"	"	16	—3121	"	11, "	6,5	9,1	—2 6
"	"	17	—3120	"	12, "	6,8	9,1	—2 3
"	"	18	—3119	"	13, "	6 6	9,2	—2 6
"	"	19	—3118	"	14, "	7,8	9,2	—1,4
"	"	20	—3117	"	15, "	9,5	9,2	0 3
"	"	21	—3116	"	16, "	10 4	9,3	1,1
"	"	22	—3115	"	17, "	7 9	9,1	—1 2
"	"	23	—3114	"	18, "	7,5	9,1	—1 6
"	"	24	—3113	"	19, "	10 6	9,0	1,6
"	"	25	—3112	"	20, "	10,4	9,1	1,3
"	"	26	—3111	"	21, "	8,7	9,3	—0,6
"	"	27	—3110	"	22, "	9,2	9,5	—0 3
"	"	28	—3109	"	23, "	8,9	9,6	—0,7
"	"	29	—3108	"	24, "	8,7	9,6	—0 9
"	"	30	—3107	"	25, "	8,4	9,6	—1,2
"	Juillet	1	—3106	"	26 "	11,8	9,7	2 1

ÉLEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

111e ROTATION ANTÉRIEUR

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_c)$
1885	Juillet	2	—3105	—114	0,511164	11,0	9,7	1,3
«	«	3	—3104	«	1, «	10,7	9,5	1,2
«	«	4	—3103	«	2, «	14,8	9,7	5,1
«	«	5	—3102	«	3, «	11,5	9,6	1,9
«	«	6	—3101	«	4, «	9 6	9,5	0.1
«	«	7	—3100	«	5, «	8,3	9,5	—1,2
«	«	8	—3099	«	6, «	11,6	9,5	2,[illegible]
«	«	9	—3098	«	7, «	13,6	9,4	4,2
«	«	10	—3097	«	8, «	10,0	9,2	0,8
«	«	11	—3096	«	9, «	10 0	9,1	0,9
«	«	12	—3095	«	10, «	10,0	9 0	1,0
«	«	13	—3094	«	11, «	8,2	8,9	—0,7
«	«	14	—3093	«	12, «	7 2	8,9	—1,7
«	«	15	—3092	«	13, «	7,9	8,8	—0,9
«	«	16	—3091	«	14, «	6,5	8,9	—2,4
«	«	17	—3090	«	15, «	7,8	8,8	—1,0
«	«	18	—3089	«	16, «	7,4	8,6	—1,2
«	«	19	—3088	«	17, «	6,8	8,6	—1,8
«	«	20	—3087	«	18, «	6,9	8,6	—1,7
«	«	21	—3086	«	19, «	6,2	8,6	—2,4
«	«	22	—3085	«	20, «	7,0	8,4	—1,4
«	«	23	—3084	«	21, «	6 8	8,2	—1,4
«	«	24	—3083	«	22, «	5,9	8,2	—2,3
«	«	25	—3082	«	23, «	7,5	8,1	—0,6
«	«	26	—3081	«	24, «	7,0	8 0	—1,0
«	«	27	—3080	«	25, «	8,3	8,0	0,3
«	«	28	—3079	«	26, «	10,2	7,9	2,3

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

113e ROTATION ANTERIEUR

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_r	I $(t_n - t_r)$
1885	Juillet	29	—3078	—113	0,269838	11,8	7,9	3,9
"	"	30	—3077	"	1, "	9,5	7,9	1,6
"	"	31	—3076	"	2, "	9,3	7,9	1,4
"	Août	1	—3075	"	3, "	11,5	8,0	3,5
"	"	2	—3074	"	4, "	9,5	8,3	1,2
"	"	3	—3073	"	5 "	7,9	8,4	—0,5
"	"	4	—3072	"	6, "	7,1	8,5	—1,4
"	"	5	—3071	"	7, "	7,7	8,7	—1,0
"	"	6	—3070	"	8, "	9,3	9,0	0,3
"	"	7	—3069	"	9, "	8,1	9,1	—1,0
"	"	8	—3068	"	10, "	7,7	9,3	—1,6
"	"	9	—3067	"	11, "	7,1	9,5	—2,4
"	"	10	—3066	"	12, "	5,7	9,7	—4,0
"	"	11	—3065	"	13, "	6,3	9,9	—3,6
"	"	12	—3064	"	14, "	7,8	9,8	—2,0
"	"	13	—3063	"	15, "	6,6	9,7	—3,1
"	"	14	—3062	"	16, "	12,0	10,0	2,0
"	"	15	—3061	"	17, "	12,7	10,4	2,3
"	"	16	—3060	"	18, "	9,7	10,8	—1,1
"	"	17	—3059	"	19, "	11,0	10,9	0,1
"	"	18	—3058	"	20, "	11,4	11,1	0,3
"	"	19	—3057	"	21 "	15,5	11,3	4,2
"	"	20	—3056	"	22, "	9,2	11,3	—2,1
"	"	21	—3055	"	23, "	12,7	11,4	1,3
"	"	22	—3054	"	24, "	12,9	11,6	1,3
"	"	23	—3053	"	25, "	12,6	11,9	0,7
"	"	24	—3052	"	26, "	13,7	12,1	1,6

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

112e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Août	25	—3051	—112	0,028512	10,9	12,2	1,3
«	«	26	—3050	«	1, «	8,8	12,3	—3,5
«	«	27	—3049	«	2, «	14,4	12,4	2,0
«	«	28	—3048	«	3, «	22,4	12,6	9,8
«	«	29	—3047	«	4, «	19,3	12,5	6,8
«	«	30	—3046	«	5, «	12,9	12,5	0,4
«	«	31	—3045	«	6, «	12,7	12,6	0,1
«	Septembre	1	—3044	«	7, «	12,4	12,7	—0,3
«	«	2	—3043	«	8, «	9,5	12,6	6,9
«	«	3	—3042	«	9, «	10,5	12,9	—2,4
«	«	4	—3041	«	10, «	13,4	13,2	0,2
«	«	5	—3040	«	11, «	14,3	13,3	1,0
«	«	6	—3039	«	12, «	10,0	13,4	—3,4
«	«	7	—3038	«	13, «	11,5	13,4	—1,9
«	«	8	—3037	«	14, «	9,4	13,7	—4,3
«	«	9	—3036	«	15, «	11,1	13,8	—2,7
«	«	10	—3035	«	16, «	14,2	13,7	0,5
«	«	11	—3034	«	17, «	11,8	13,4	—1,6
«	«	12	—3033	«	18, «	10,0	13,3	—3,3
«	«	13	—3032	«	19, «	11,5	13,3	—1,8
«	«	14	—3031	«	20, «	13,9	13,3	0,6
«	«	15	—3030	«	21, «	14,7	13,3	1,4
«	«	16	—3029	«	22, «	18,2	13,5	4,7
«	«	17	—3028	«	23, «	21,4	13,5	7,9
«	«	18	—3027	«	24, «	14,8	13,4	1,4
«	«	19	—3026	«	25, «	14,8	13,3	1,5
«	«	20	—3025	«	26, «	16,8	13,4	3,4
«	«	21	—3024	«	27, «	14,6	13,6	1,0

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

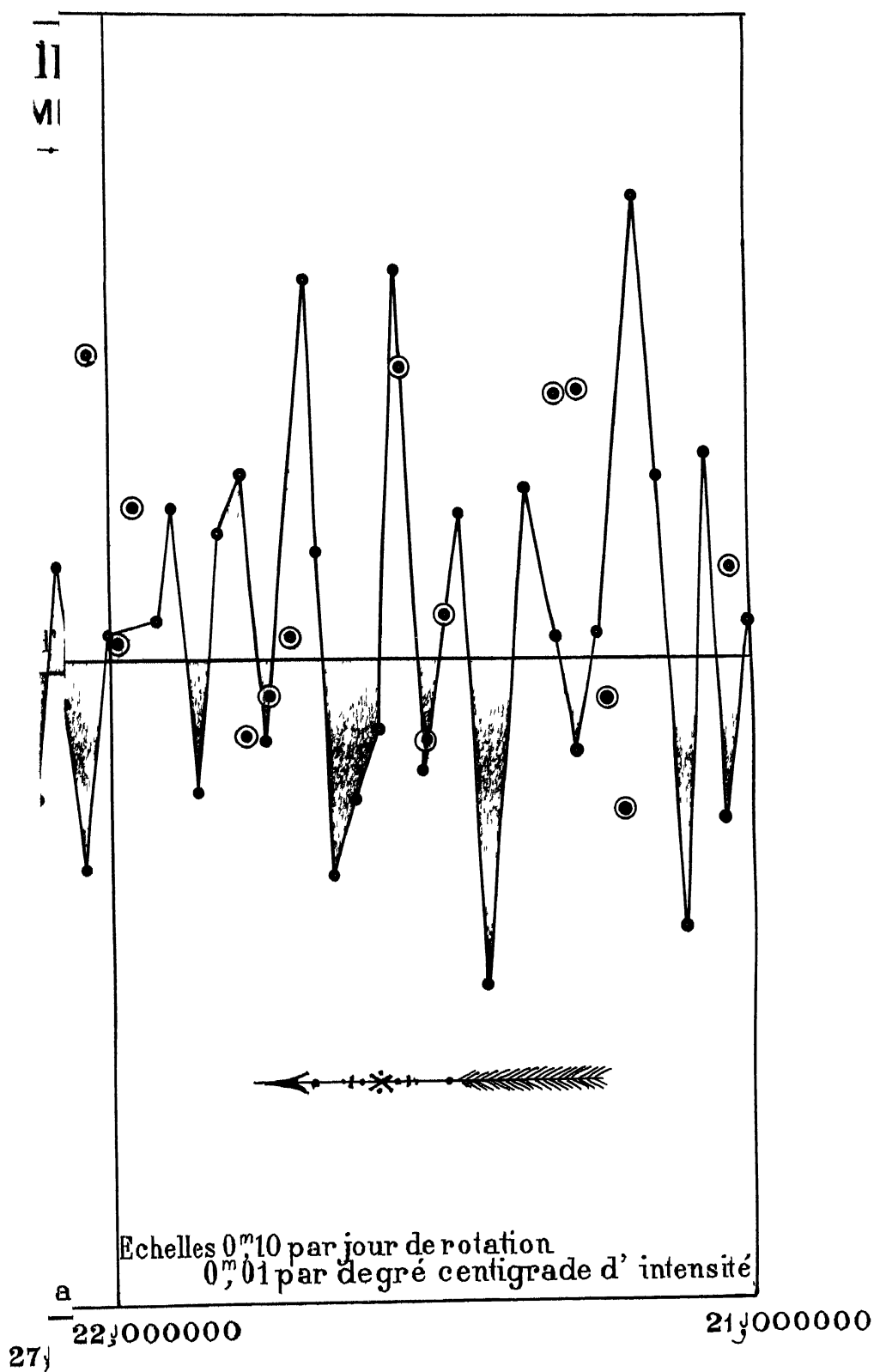
111e ROTATION ANTÉRIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Septembre	22	—3023	—111	0,787186	10,8	14,0	—3,2
«	«	23	—3022	«	1, «	12,2	14,3	—2,1
«	«	24	—3021	«	2, «	14,5	14,5	0,0
«	«	25	—3020	«	3, «	16,1	14,7	1 4
«	«	26	—3019	«	4, «	13,3	14,9	—1,6
«	«	27	—3018	«	5, «	13,5	15,0	—1,5
«	«	28	—3017	«	6, «	14,0	15,0	—1,0
«	«	29	—3016	«	7, «	14,7	15,1	—0,4
«	«	30	—3015	«	8, «	10,1	15,0	—4,9
«	Octobre	1	—3014	«	9, «	10,6	14,8	—4,2
«	«	2	—3013	«	10, «	10,6	15,0	—2,4
«	«	3	—3012	«	11, «	13,0	15,2	—2,2
«	«	4	—3011	«	12, «	17,1	15,1	2,0
«	«	5	—3010	«	13, «	20,5	15,0	4,5
«	«	6	—3009	«	14, «	17,8	15,1	2,7
«	«	7	—3008	«	15, «	19,5	15,1	4,4
«	«	8	—3007	«	16, «	17,7	15,1	2,6
«	«	9	—3006	«	17, «	17,2	15,0	2,2
«	«	10	—3005	«	18, «	14,1	15 2	—1,1
«	«	11	—3004	«	19, «	14,5	15,4	—0,9
«	«	12	—3003	«	20, «	17,0	15,5	1,5
«	«	13	—3002	«	21, «	14,5	15,7	—1 2
«	«	14	—3001	«	22, «	17 4	15,9	1,5
«	«	15	—3000	«	23, «	19,0	16,1	2,9
«	«	16	—2999	«	24, «	20 6	16,2	4,4
«	«	17	—2998	«	25, «	12,9	16,5	—3,6
«	«	18	—2997	«	26, «	11,8	16,6	—4,8

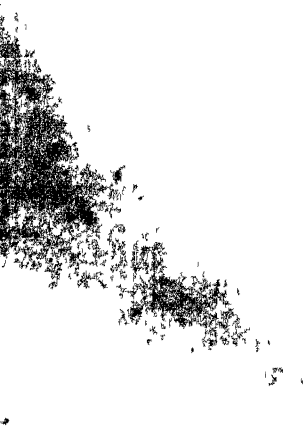
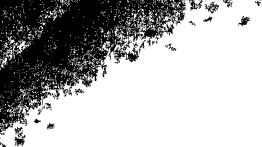
ELEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

110e ROTATION ANTERIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITES
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_u	De la rotation t_c	I (t_u-t_c)
1885	Octobre	19	—2996	110	0,545860	13,8	16,6	—2,8
«	«	20	—2995	«	1, «	13 2	16 8	—3,6
«	«	21	—2994	«	2, «	13,2	16,9	—3,7
«	«	22	—2993	«	3, «	15,2	16,9	—1,7
«	«	23	—2992	«	4, «	17,9	17,0	0 9
«	«	24	—2991	«	5, «	17.4	17,3	0 1
«	«	25	—2990	«	6, «	17,7	17 6	0,1
«	«	26	—2989	«	7, «	19,2	17,8	1 4
«	«	27	—2988	«	8, «	18,3	18,2	0 1
«	«	28	—2987	«	9, «	14,3	18,4	—4,1
«	«	29	—2986	«	10, «	13,9	18,7	—4,8
«	«	30	—2985	«	11, «	19,4	18 3	1 1
«	«	31	—2984	«	12, «	21,0	18,4	2,6
«	Novembre	1	—2983	«	13, «	19.7	18,5	1 2
«	«	2	—2982	«	14, «	22,7	18 4	4,3
«	«	3	—2981	«	15, «	23,5	18,5	5,0
«	«	4	—2980	«	16, «	17,1	18,8	—1 7
«	«	5	—2979	«	17, «	19.6	19,0	0,6
«	«	6	—2978	«	18, «	21,7	19 3	2,4
«	«	7	—2977	«	19, «	23,0	19,5	3 5
«	«	8	—2976	«	20, «	23,1	19,7	3,4
«	«	9	—2975	«	21, «	24 3	19,8	4,5
«	«	10	—2974	«	22, «	24 5	19,9	4,6
«	«	11	—2973	«	23, «	21,4	20,1	1,3
«	«	12	—2972	«	24, «	15,7	20,3	—4,6
«	«	13	—2971	«	25, «	14,5	20,3	—5,8
«	«	14	—2970	«	26,545860	12,8	20,5	—7,7

Echelles 0m,10 par jour de rotation
0m,01 par degré centigrade d' intensité
a
22j 000000
21j 000000
27j

ELEMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

100e ROTATION ANTERIEURE

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Novembre	15	—2969	—103	0,304534	13,0	20,5	—7,5
«	«	16	—2968	«	1, «	16,2	20,3	—4,1
«	«	17	—2967	«	2, «	19,9	20,3	—0,4
«	«	18	—2966	«	3, «	22,9	20,5	2,4
«	«	19	—2965	«	4, «	26,0	20,5	5,5
«	«	20	—2964	«	5, «	22,6	20,5	2,1
«	«	21	—2963	«	6, «	23,0	20,3	2,7
«	«	22	—2962	«	7, «	20,1	20,3	—0,2
«	«	23	—2961	«	8, «	20,7	20,3	0,4
«	«	24	—2960	«	9, «	19,9	20,3	—0,4
«	«	25	—2959	«	10, «	20,0	20,2	—0,2
«	«	26	—2958	«	11, «	20,1	20,3	—0,2
«	«	27	—2957	«	12, «	24,7	20,3	4,4
«	«	28	—2956	«	13, «	19,4	20,4	—1,0
«	«	29	—2955	«	14, «	19,5	20,6	—1,1
«	«	30	—2954	«	15, «	22,2	20,8	1,4
«	Décembre	1	—2953	«	16, «	23,6	20,8	2,8
«	«	2	2952	«	17, «	18,7	20,7	—2,0
«	«	3	—2951	«	18, «	20,7	20,5	0,2
«	«	4	—2950	«	19, «	20,5	20,5	0,0
«	«	5	—2919	«	20, «	20,9	20,5	0,4
«	«	6	—2948	«	21, «	24,7	20,6	4,1
«	«	7	—2947	«	22, «	24,4	20,6	3,8
«	«	8	—2916	«	23, «	20,2	20,5	—0,2
«	«	9	—2915	«	24, «	17,0	20,5	—3,5
«	«	10	—2941	«	25, «	14,3	20,6	—6,3
«	«	11	—2943	«	26, «	16,6	20,5	—3,9

ÉLÉMENTS DE LA POLAIRE THERMIQUE

108e ROTATION ANTÉRIEUR

DATES			TEMPS ÉCOULÉS		MÉRIDIENS DU SOLEIL	TEMPÉRATURES MOYENNES		INTENSITÉS
Année	Mois	Jour	Jours à midi	Rotations solaires	A midi local	Du jour t_n	De la rotation t_c	I $(t_n - t_c)$
1885	Décembre	12	—2942	—108	0,063208	18,0	20,5	—2,5
«	«	13	—2941	«	1, «	19,8	20,7	—0,9
«	«	14	—2940	«	2, «	20,3	20,8	—0,5
«	«	15	—2939	«	3, «	19,5	20,7	—1,2
«	«	16	—2938	«	4, «	21,9	20,7	1,2
«	«	17	—2937	«	5, «	23,6	20,6	3,0
«	«	18	—2936	«	6, «	21,0	20,8	0,2
«	«	19	—2935	«	7, «	23,6	20,8	2,8
«	«	20	—2934	«	8, «	20,1	20,8	—0,7
«	«	21	—2933	«	9, «	17,3	21,0	—3,7
«	«	22	—2932	«	10, «	19,5	21,2	—1,7
«	«	23	—2931	«	11, «	23,8	21,1	2,7
«	«	24	—2930	«	12, «	21,7	21,1	0,6
«	«	25	—2929	«	13, «	20,6	21,0	—0,4
«	«	26	—2928	«	14, «	23,8	21,2	2,6
«	«	27	—2927	«	15, «	24,5	21,3	3,2
«	«	28	—2926	«	16, «	21,6	21,5	0,1
«	«	29	—2925	«	17, «	18,4	21,4	—3,0
«	«	30	—2924	«	18, «	20,3	21,4	—1,1
«	«	31	—2923	«	19, «	22,7	21,1	1,6
1886	Janvier	1	—2922	«	20, «			
«	«	2	—2921	«	21, «			
«	«	3	—2920	«	22, «			
«	«	4	—2919	«	23, «			
«	«	5	—2918	«	24, «			
«	«	6	—2917	«	25, «			
«	«	7	—2916	«	26, «			
«	«	8	—2915	«	27, «			

IX

RAYONNEMENT SOLAIRE

VARIABLE

(NOUVELLE PHASE)

1896

A

FAITS RELATIFS

A LA

ROTATION DU SOLEIL

FAITS RELATIFS À LA ROTATION DU SOLEIL

La nouvelle polaire thermique

La polaire obtenue d'après la *méthode des retours*, sur la base du chiffre de la rotation solaire de 27 24 jours, donnait lieu à des séries de 3 ou 4 points qui semblaient présenter une même courbure et une allure générale uniforme, ce qui nous faisait concevoir la possibilité de les rattacher à une courbe connue et nous donnait l'espérance d'en découvrir l'expression analytique

Il serait aisé de reproduire cet aspect de points de lieux à courbure analogue nous n'en donnons pas le tracé, afin de ne pas surcharger notre travail, déjà passablement encombré de données positives

La comparaison des éléments de 1894 et de 1885 appliqués au diagramme vint affermir notre confiance et surtout après nous avoir conduit à la détermination du nouveau chiffre de 27 241326 pour la rotation solaire

En effet, la polaire construite avec cette nouvelle base de division angulaire, avec les éléments plus complets de 1893 et de 1895, puis une nouvelle comparaison avec ceux de 1895, permirent d'atteindre cette fois encore de nouveaux résultats et vinrent apporter leur poids à la découverte

Nous reprendrons les principes énoncés en 1893 dans

notre communication à ce sujet, et si, leur nouvelle forme contredit en partie nos affirmations antérieures, nous engageons le lecteur à résoudre avec nous l'*antinomie* de la *thèse* et de l'*antithèse* qui en résulte, pour faire ainsi la part de la relativité des faits et des phénomènes.

D'après notre définition de la Polaire thermique, celle ci devrait affecter dans le diagramme, comme dans notre planche II, une base circulaire des angles au centre, mais cette fois nous avons trouvé plus commode de remplacer par une ligne droite, la circonférence qui représente les températures moyennes du Soleil pendant les rotations médianes des jours considérés

A l'échelle de $0^{m},10$ par jour de rotation apparente, la circonférence de 27.241326 serait de $2^{m},7241326$ ce qui donnerait déjà une faible courbure à des intervalles d'un jour et de temps sous-multiples

Dans cette proportion, $0^{m},001$ représente $0^{j},01$, division facile pour tracer à chaque rotation les ordonnées de chaque jour.

Nous avons conservé l'ordre inverse à la rotation, de droite à gauche, qui nous servira pour rapporter les intensités des méridiens solaires dans un ordre de présentation qui corresponde à la succession des méridiens terrestres, vers l'Ouest, c'est à dire à gauche. d'après la convention courante en géographie

L'échelle des intensités sera de $0^{m},01$ par degré centigrade, exactitude suffisante dans l'actualité de nos recherches, nous permettant de tracer les ordonnées à $0^{m},001$ par $0^{\circ},10$ centigrade.

La ligne brisée qui unit les extrémités des ordonnées successivement tracées à chaque nouvelle rotation constitue la nouvelle *Polaire thermique.*

Nous donnerons 1° une teinte bleue aux intensités négatives, moindres que l'intensité solaire moyenne du jour, 2° une teinte rouge aux intensités positives, plus grandes que l'intensité solaire moyenne du jour, mesure que nous considérons exprimée par la moyenne des températures des jours de la rotation mediane considérée aux dates des jours signalés

Les points des séries des annees récentes sont marqués de noir, et ceux des séries anciennes sont renfermés dans des petits cercles

La polaire tracée dans ces nouvelles conditions nous servira dans le cours de la demonstration des propositions suivantes

1ère proposition

La photosphère est diathermane, le rayonnement thermique profond est independant des rayonnements lumineux et thermiques diffus du disque apparent

En observant la photosphère dans ses phases de chaque jours, on ne distingue aucune relation entre la fixité relative de l'image du disque et les grandes variations du rayonnement thermique qui s'observent souvent à des intervalles angulaires très courts, dans des temps ou le Soleil se conserve à une hauteur peu variable sur l'horizon

Un aspect uniforme de l'astre dans les jours d'absence de taches n'exclut pas les variations horaires de la Polaire thermique par dixaines de degrés, et le voisinage des taches au méridien solaire n'exclut pas non plus ces variations

D'autre part, aucune cause extérieure visible ou sensible ne se montre à nos sens ou à nos moyens de perception.

Le disque peut donc être considéré comme une couche solaire traversée par un rayonnement profond sensible aux instruments de mesure thermique, mais imperceptible aux instruments auxiliaires de la vue.

Nous pouvons donc affirmer que la photosphère est diathermane aux rayons thermiques directs, profonds et intenses, sans exclure pour cela l'apport du rayonnement thermique diffus, dû aux phénomènes complexes de la surface apparente ou des couches peu profondes du globe solaire.

Si une relation quelconque relie les taches, les facules et leurs manifestations intermédiaires aux hyperthermes et aux hypothermes, cette relation est loin de présenter un parallélisme assez prononcé pour permettre d'attribuer l'allure thermique générale principale à celle des aires visibles du niveau lumineux du Soleil.

Tout porte plutot à admettre une indépendance marquée entre les faits des deux séries de manifestations thermiques générales et des phénomènes optiques apparents et à considérer la transformation lumineuse comme un effet d'une cause intérieure d'un autre ordre.

Le rayonnement direct et profond, mesuré par l'intensité solaire méridienne, classé dans l'ordre de succession que lui donne le tracé de la Polaire thermique, donne, malgré le voile du disque et de ses nuages lumineux, un caractère tellement saillant à ses effets physiques, indépendants au plus haut degré de toute apparence ou forme révélée par la lumière, que l'ont est porté à affirmer que les régions centrales du Soleil sont essentiellement thermogènes et que la photosphère est diathermane.

L'existence d'une thermosphère centrale se révèle donc par l'ordre de succession des intensités solaires dont nous poursuivrons l'analyse minutieuse.

2e proposition

Les mêmes méridiens solaires reproduisent la même allure des intensités thermiques

L'existence de foyers profonds de rayonnement thermique étant démontrée, il le sera aussi que les méridiens du Soleil révèlent une allure caractéristique des intensités et que cette dernière se reproduit à de nouveaux passages, aux approches et aux coïncidences de ces méridiens avec les méridiens terrestres

Il suffit d'examiner le tracé des 27 24 jours pour se convaincre de ce retour à chaque rotation apparente de l'astre, malgré toutes les variations dues à d'autres causes astronomiques ou physiques, locales ou générales

Dans les tracé des jours 0, 1, 2, 5, 6 7, 11, 14-15, 16-17, 17-18, 19, 22, 23, 24, on remarque des régions plus froides que l'intensité moyenne observée pendant les rotations entières, régions qui s'accentuent à chaque retour des méridiens solaires dans les années 1893 et 1894

De même, dans le tracé des jours 0, 2-3, 4-5, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 24, 26 et 27, on remarque que des intensités plus fortes que l'intensité moyenne observée s'accentuent aussi, pour ces régions méridiennes et dans la période considérée

La règle que nous découvrions dans les retours d'intensité de quelques mois de l'année 1893, est de nouveau tangible dans les séries plus complètes de 1893 et de 1894 et nos soupçons d'alors, d'une Loi de variation et de périodicité thermique, sont justifiés par le nouvel apport d'observations

3e proposition

Les méridiens solaires conservent leur allure thermique à de grandes périodes

En comparant les éléments de la Polaire thermique pour 1885 avec ceux de 1894-1895, nous avons trouvé assez d'analogie pour corriger, par leur raccordement, le calcul de la rotation solaire et d'adopter pour celle-ci un nouveau chiffre à erreur plus réduite

En examinant, pour être concis, le commencement et la fin du diagramme, en se fixant sur les points de la Polaire correspondants au 1er et au 26e jour de la rotations solaire, on est frappé par la coïncidence de nombreux points des époques séparées par des centaines de révolutions

Le premier point de 1885 coïncide avec la ligne qui joint les deux premiers points du diagramme de 1894-1895.

Le 3.e point ancien correspond à l'intersection de deux lignes de la Polaire moderne.

Le 4e point ancien correspond à l'intersection de deux lignes de la Polaire moderne

Le 5e point donne une coïncidence analogue à celle du 2e, et ainsi de suite.

Cependant, nous remarquons que la coïncidence des intensités n'est pas absolue à tous les retours, c'est plutôt l'allure des intensités qui se maintient dans la forme d'un caractère typique non soupçonné au premier moment de la découverte d'une périodicité relative

Un examen attentif de la Polaire moderne et la comparaison avec des éléments antérieurs, d'un l'intervalle

de centaines de rotations, montre que si bien la mesure régionale du rayonnement thermique a varié, ce changement s'est vérifié dans un ordre phénomenal général et constant

Les variations se produisent suivant une loi constante dont les périodes sont encore inconnues bien qu on observe déjà qu'elle prime les variations de détail observées

4e proposition

Les intensités se présentent et se succèdent dans un ordre géométrique caractéristique

Il suffit de jeter un coup d'œil sur le tracé de la nouvelle Polaire thermique pour s'apercevoir que la tendance de courbure des séries de points a disparu, pour donner lieu a des séries de points en ligne droite

Suivant notre procédé, nous nous fixerons au commencement et a la fin du diagramme pour éviter la mention de tous les détails probants

Dans le 1er jour de révolution, le fait se produit pour les 3 premiers points appartenant à deux périodes éloignées, et, dans le dernier groupe de la Polaire thermique, le fait se reproduit encore pour les 3 derniers points d'une manière tout à fait analogue

Ces résultats encourageants s'observent dans toute la série de 27 jours, les exemples frappants abondent

L'allure rectiligne des intensités est constante pour les deux époques 1885-86 et 1894-95

L'examen des séries de points noirs (modernes) du tracé et des points cerclés (anciens) et la comparaison

de leurs positions relatives démontre la constance du caractère général

En poursuivant l'étude, on observe une tendance des lignes d'intensités à converger à des points placés de chaque côté de la ligne des intensités moyennes

Il semble même que la convergence s'effectue sur plusieurs points appartenant à des lignes droites perpendiculaires à cette ligne des intensités moyennes

Ces faits sont visibles dans le tracé, du 1er jusqu'au 27e jour, ils constituent dans leur ensemble l'allure caractéristique de la Polaire, construite d'après un chiffre relativement exact de la rotation solaire

Comme conclusion provisoire, nous pouvons affirmer que *les lieux des intensités du rayonnement thermique appartiennent à des systèmes de droites ou de courbes de très faible courbure qui convergent à des points donnés, situés sur des axes fixes*

Une étude plus approfondie fera découvrir la loi du passage des intensités d'un lieu rectiligne à un autre du même système et la signification des axes et points de convergence

Synthèse du rayonnement solaire

Les intensités du rayonnement thermique, rangées suivant la succession exacte des méridiens solaires, et *orientées par rapport à la ligne des intensités moyennes*, et se rattachant à des systèmes de lignes droites, peuvent donner lieu à une expression analytique fort simple

Désignant les éléments de calcul, soient

i, l'ordonnée générale de l'intensité correspondante à un méridien solaire,

T, le temps de rotation solaire en jours, qui sépare les méridiens peu éloignés,

α_1, α_2 les angles que font les lignes droites qui raccordent ces intensités

On aura la série d'équations

$$i = tg\,\alpha_1\,T$$

$$i = tg\,\alpha_2\,T$$

$$i = tg\,\alpha_n\,T$$

Commue on observe souvent pour ces droites des points de convergence, en désignant par I l'ordonnée d'un de ces points singuliers, et en la prenant comme axe vertical, on aura

$$i = tg\,\alpha_1\,T + I$$

$$i = tg\,\alpha_2\,T + I$$

.. . .

$$i = tg\,\alpha_n\,T + I$$

Comme il arrive même que ce point de convergence

correspond à une intensité observée, en désignant par i_0 cette intensité singulière et commune, on aura

$$1) \qquad i = tg\ \alpha_1 . T + i_0$$
$$i = tg\ \alpha_2\ T + i_0$$
$$.$$
$$i = tg\ \alpha_3\ T + i_0$$

En prenant le centre de convergence comme origine, en aurait pour ce point

$$i = tg\ \alpha_1\ T$$
$$i = tg\ \alpha_2\ T$$
$$i = tg\ \alpha_{(n(}\ T$$

En désignant les éléments, pour ramener ces équations au cercle de rotation et à la forme polaire, soient

ρ, le rayon du point d'intensité considéré,

$\rho_{,}$, le rayon du point de convergence,

α_1, les angles constants des tangentes trigonométriques,

ω, l'élément angulaire variable

On obtient

$$(1) \qquad \rho = \rho_{,} + tg\ \alpha_1\ \omega$$
$$\rho = \rho_{,} + tg\ \alpha_2\ \omega$$
$$. \qquad .$$
$$\rho = \rho_{,} + tg\ \alpha_n\ \omega$$

En partant du centre du cercle, la relation devient, pour un rayon ρ égal à zéro en nommant $\omega_{,}$ l'angle correspondant à ω à l'origine

$$\rho_{,} = - tg\alpha_{1}\omega_{,}$$

La relation (1) devient alors

$$\rho = tg\,\alpha_{1}\,(\omega - \omega_{,})$$

En partant de l'angle $\omega_{,}$ la rotation devient

$$\rho = tg\,\alpha\,\omega$$

Donc

Les intensités du rayonnement thermique appartiennent à des spirales de faible courbure

Nous n'avons pas encore poussé notre exploration assez loin pour affirmer une relation définitive entre des éléments constants

$$tg\,\alpha_{1},\ tg\,\alpha_{2}\ \ldots\ tg\,\alpha_{n}$$

mais il est déjà fort probable, comme le révèle le tracé du 5e jour, que les éléments I et T ont entre eux, à égalité d'un de ces termes, des rapports de nombres entiers simples, ce qui nous conduirait à un complément de la conclusion

Les constantes de ces spirales sont entre elles en proportion numérique simple

B

FAITS RELATIFS

À

L'OSCILLATION DE L'AXE DE ROTATION DU SOLEIL

FAITS RELATIF À L'OSCILLATION DE L'AXE DE ROTATION DU SOLEIL

Le diagramme des intensités moyennes des rotations

En traçant la ligne des intensités moyennes des rotations, en faisant abstraction des variations du jour, dues à la rotation solaire, et en appliquant le 2 e cas de notre méthode de recherches, on obtient une courbe indépendante de la cause éliminée par addition des effets de la période de 27,241326 jours

La courbe qui n'indiquera, d'après les démonstrations générales précédentes, que l'effet des périodes plus grandes que celle de la rotation sera étudiée à ce point de vue

Tout d'abord, la courbe révèle la grande période annuelle dont le sommet et l'inflexion profonde répondent à deux intervalles près, aux positions singulières extrêmes de l'axe terrestre sur l'écliptique

On constate aussi que, pour la même date ou jour de l'année, à l'intervalle d'une oscillation de l'axe terrestre, la température, moyenne et médiane de la rotation n'est pas la même, ce qui démontre qu'il y a une cause de variation annuelle de la température, expliquée par les *coïncidences de méridiens solaires d'intensité différente pour la même région terrestre et la même période annuelle*

Suivant notre méthode, il serait facile d'additionner les effets annuels pour tous les jours de l'année et de comparer à cette courbe à variations trés lentes, les courbes des périodes plus courtes, moindres d'une année complète.

Il nous faudrait pour cela au moins 3 années d'observations, sur lesquelles nous n'avons pas encore travaillé dans le but de tirer une conclusion positive quelconque de cette nouvelle application de la *Methode d'abstraction de causes*

Nous reviendrons sur cette partie de notre sujet.

5e proposition

L'oscillation du l'axe de rotation solaire influe sur la variation générale des températures et produit des stations de chaleur et de refroidissement relatif.

En examinant l'allure de la ligne des intensités moyennes, on est frappé par l'apparence de plusieurs ondulations complétement indépendantes de la rotation solaire et de l'oscillation apparente terrestre annuelle

Elles sont espacées d'environ 45 à 46 jours c'est-á dire à la huitième partie de l'année Nous pouvions difficilment nous rendre compte de leur apparition inattendue.

Nous nous sommes alors souvenus d'une série d'observations faites á Rio de Janeiro par Monsieur Kruls, qui, dans un relevé de mesures thermométriques qu'il fit, démontra l'existence de différences de rayonnement dans les hemisphères solaires séparés par l'équateur solaire

Il nous vint á l'idée d'attribuer des différences à l'oscillation de l'axe de rotation solaire.

Nous avons alors signalé les ordonnées qui correspon-

daient d'après le P Secchi aux 4 positions singulières de cette ligne aux dates du passage de la Terre par l'équateur solaire et à celles de la plus grande proximité des pôles de l'astre

Ces époques sont d'après le livre de l'illustre héliographe *Le Soleil*, (Première partie Livre I, Ch I, § I) pour les positions équatoriales le 6 Décembre et le 4 Juin, pour les inclinaisons *maxima* de la ligne des pôles les positions intermédiaires du 6 Mars et du 6 Septembre.

Cette idée nous a donné un résultat inespéré et nous avons constaté que pour l'année 1894, les positions singulières de l'axe du Soleil correspondent à des abaissements de la température générale, et que des positions intermédiaires produisent aussi des effets analogues

En résumé l'oscillation de l'axe solaire est une cause de variation suffisante pour accentuer les positions singulières du Soleil sur la diagramme des intensités moyennes et médianes des rotations

Relation de la région des taches solaires

La détermination, désormais exacte, de la rotation solaire permet d'orienter les taches sur la représentation graphique de la sphère solaire, et de signaler les méridiens où elles apparaissent de préference

Le même travail pour les divers parallèles complètera la notion déjà acquise de l'apparition des taches sur deux bandes symétrique à l'équateur solaire

Seulement alors, il nous sera permis d'assurer d'une manière définitive *que les taches apparaissent dans les régions sujettes aux plus grandes variations de l'intensité du rayonnement thermique.*

Cette conclusion paraît déjà fort acceptable, si nous rattachons les deux faits suivants

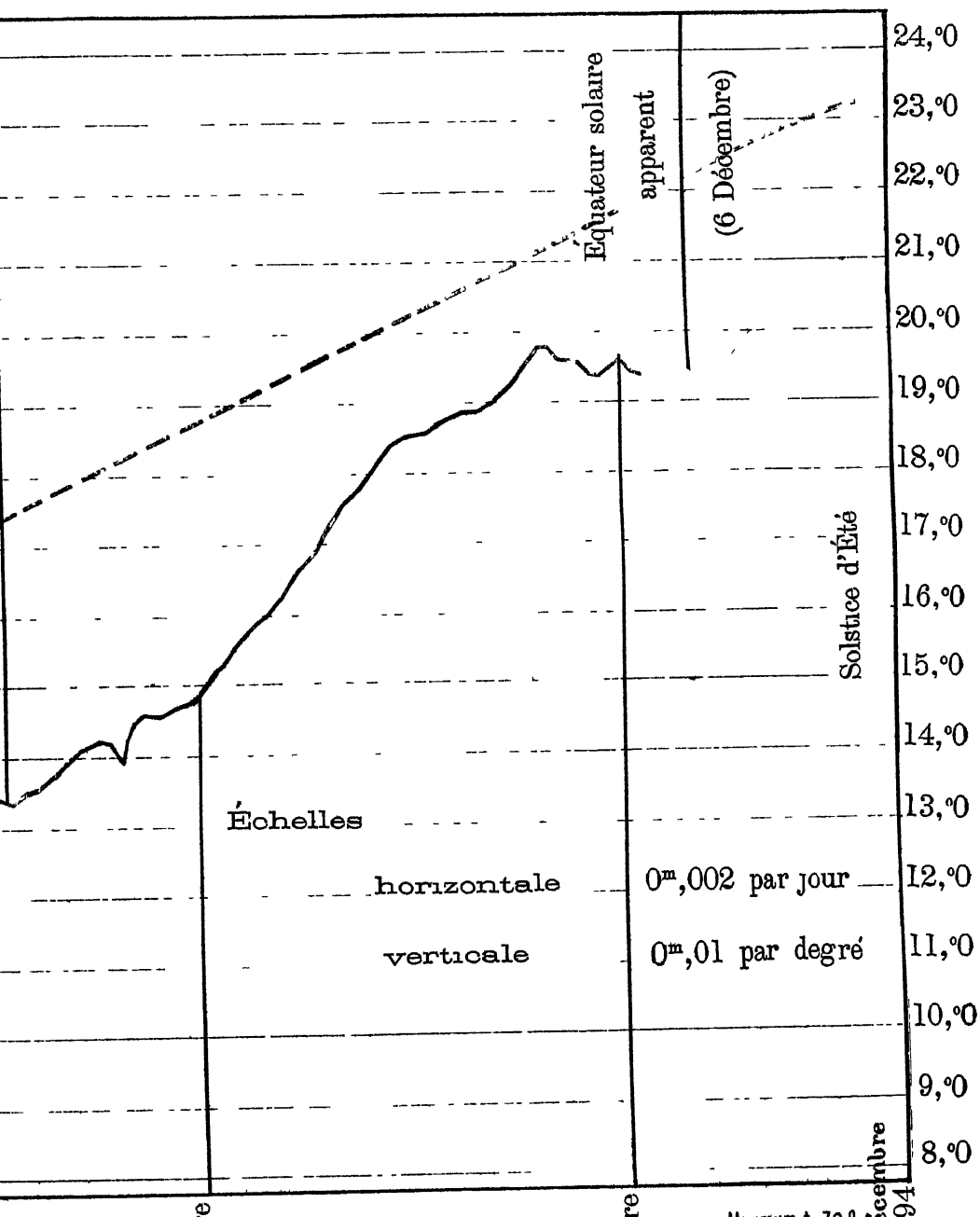
Un grand nombre d'observateurs, entre autres Monsieur Kruls de Rio de Janeiro, ont établi une statistique qui indique la coïncidence des pluies fréquentes avec le passage de nombreuses taches

Nous observons à notre tour, que le passage des successions de méridiens solaires hyperthermes et hypothermes produit le même résultat

Le lien logique existe donc déjà, et l'étude minutieuse de la question pourra éclaircir avec plus de détails, ce qui paraît déjà une conséquence du raisonnement.

On peut déjà prévoir à ce sujet, la démonstration expérimentale définitive d'une nouvelle proposition

Géographie et géologie solaire

L'observation parallèle de l'activité solaire révélée par les taches et de celle que nous découvrons par l'étude du passage des méridiens de rayonnement variable d'une part, et de la position des points et des axes de convergence de l'autre, permettra de poser les premiers jalons d'une véritable géographie des points du Soleil remarquables au point de vue de la situation fréquente des taches, et d'une géologie solaire qui fixerait la position des centres thermogéniques profonds

C

FAITS RELATIFS

A LA

DISTANCE DU SOLEIL A LA TERRE ET AUX GRANDES PERIODES

FAITS RELATIFS À LA DISTANCE DU SOLEIL

Influence des dimensions apparentes du Soleil

Les dimensions du Soleil varient sous l'influence des éloignements et rapprochements de l'astre dans ses positions successives sur l'orbite elliptique annuelle

Pendant l'année 1893, la diamètre de l'astre devait passer le méridien le 25 Mars dans $2^{m}\,08^{s},92$, temps sidéral, pour augmenter le temps de son passage à $2^{m}.17^{s},94$ le 19 Juin, diminuer ensuite jusqu'à $2^{m}\,08^{s},08$ le 16 Septembre, pour reprendre ensuite jusqu'à $2^{m}\,22^{s},58$ le 21 Décembre.

Les dimensions varient donc dans le rapport de 128 à 144, qui doit être appréciables dans l'allure des températures

Cette cause est à nos yeux, celle des positions intermédiaires que nous montre le diagramme des intensités moyennes et médianes des rotations

L'influence des oscillations et des rotations peut affecter un caractère rapide parcequ'il est dû au passage de rayons profonds directs des centres thermogènes des méridiens ou des parallèles solaires qui rayonnement normalement à la ligne du *lieu géographique equinoxial* et qui dès lors, affectent directement les températures régionales terrestres

Pour l'influence générale des rapprochements ou des éloignements solaires les circonstances changent et il faut rechercher pour cette influence les mêmes retards qui s'observent pour la marche des températures moyennes générales des jours de l'année, dues à la chaleur générale diffuse, retard sur les solstices et équinoxes bien caractérisé pour les localités terrestres, retard dû au temps nécessaire pour que l'échauffement général du globe planétaire se produise et devienne sensible aux mesures thermométriques.

En tenant compte de ces considérations l'anomalie des stations intermédiaires disparaît et une nouvelle proposition acquiert un plus grand degré de certitude

6e proposition

Les dimensions apparentes du Soleil influent sur l'allure générale des intensités

En plaçant en regard des 4 époques de températures *minima* produites pour les 2 positions équatoriales et les 2 positions des pôles apparents, nous aurions 4 positions de *maxima* relatif intermédiaires, si ces positions singulières étaient les seules causes éficientes.

Si au contraire, pour une cause d'un autre ordre, ces maximas étaient détruits à leur tour, par le fait d'un refroidisements d'égale ou d'analogue importance, on devra observer de nouvelles inflections intermédiaires

C'est précisément ce qui a lieu et il est facile de retrouver les traces de ces influences avec des retards proportionnels à la généralité des effets qu'elles produisent

FATIS RELATIFS AUX GRANDES PÉRIODES

Le diagramme des années

La découverte de l'influence des périodes dues aux positions du Soleil nous permettra de construire un nouveau diagramme, en relevant pour chaque jour et pour chaque période des oscillations apparentes de l'axe, les moyennes médianes des intensités des rotations moyennes qui nous donneront l'allure abstraite générale des températures indépendantes de la rotation et de l'oscillation

Le diagramme ainsi obtenu nous indiquera une courbe pour laquelle on observera une marche des températures de l'année plus générale encore, que dans les diagrammes précédents

Elle sera sensiblement analogue à la courbe générale de Gould due à l'application du 1.er cas de la méthode

La comparaison de cette courbe avec le diagramme des intensités attribuées aux rotations médianes donnera la mesure de toutes les influences des variations dues aux périodes et aux effets produits dans des périodes plus courtes que l'année

Mais d'un autre côté elle même et elle seule, permettra de découvrir les effets de nouvelles périodes plus grandes que l'année, cycles dont l'influence apparaîtra à son tour d'après le 2e principe de notre méthode

Les différences dues à la rotation et à l'oscillation de l'axe du Soleil, à sa distance relative de la Terre seront fondues dans une sinuosité plus grande, circonstance qui

fera ressortir les particularités d'autres causes d'effets plus lents que les antérieures, périodes connues ou soupçonnées par les astronomes et météorologues, peut-être même des périodes nouvelles produites par des facteurs inconnus, ou peut-être même des périodes en rapport avec la Loi du rayonnement solaire variable et ses effets généraux sur la Terre ou ses effets particuliers sur les localités terrestres.

X

TABLES DU SOLEIL

A

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Necessité des Tables

Pour que la découverte de la Loi du rayonnement solaire puisse être universellement reconnue dans ses effets susceptibles de mesure et d'observation, dans toutes les régions du globe il était necessaire de donner un complément de donnees utiles pour produire cette confirmation et cette application

Il fallait que la notion exacte de la rotation fournisse les moyens d'attribuer dans le temps et dans l'espace, à chaque région méridienne et parallèle du Soleil l'apport phénoménal qui lui a correspondu dans le passé et lui appartiendra dans les temps futurs

Un point de départ de mesures géographiques solaires et une unité devenaient indispensables, il fallait aussi qu'une relation simple et précise avec les mesures terrestres rendît faciles les notions précises des positions relatives de l'astre central et de notre planète

Nous croyons avoir atteint ce but dans notre essai des Tables du Soleil

Zéro équatorial du Soleil

Nous avons proposé comme point de départ des divisions équatoriales du Soleil *le zéro des meridiens solaires, coincidant, a midi moyen, avec le méridien terrestre du 1.er Janvier 1894, à l'Observatoire de Villa-Colon.*

La position géographique de cette station est d'après l'astronome E. Legrand

lat 34° 48′ 31″

long. { 58° 29′ 55″ O Paris (Obs) / 20° 53′ 21″ E Washington (W. T.) }

La différence de longitude en jours et fractions est pour les mêmes observatoires

long 0,058022 retard sur París, (Obs)
0,058922 avance sur Washington, (W. T)

Ces mêmes chiffres serviront pour établir la relation entre les méridiens solaires et les méridiens terrestres coincidants, d'après les conventions que nons proposons pour l'unité des travaux d'observation.

Rotation apparente du Soleil

Le chiffre assigné à la rotation apparente du Soleil, exprimèe en jours, d'après les premiers résultats de la méthode des retours de l'allure thermique, etait de

$$C_1 = 27,24 \quad . \; . \text{ jours,}$$

Aujourd'hui, de nouvelles applications permettent de le fixer à une approximation plus grande

$$C_2 = 27,241326 \quad \text{jours,}$$

ou encore en jours et sous multiples,

$$C_2 = 27^{\underline{j}}\ 05^{\underline{h}}\ 47^{\underline{m}}\ 30^{s},57$$

La rotation du Soleil montre successivement les méridiens qui surgissent à l'Orient solaire et disparaissent á l'Occident de l'astre.

Pour une même localité terrestre, la coincidence du même méridien solaire, à midi, est retardée, à chaque révolution de l'astre, de 5 heures 47 minutes et 30 secondes, elle a lieu à l'Ouest, à une distance proportionnelle à ce retard.

Division équatoriale du Soleil

Afin de faciliter l'etude des effets physiques du Soleil, surtout au point de vue de son allure thermique, il convient d'adopter une division rationnelle de son équateur, qui permette de fixer le retour de ces mêmes méridiens et leur coincidence á midi avec les méridiens terrestres.

Le chiffre obtenu pour la rotation apparente permet de diviser le grand cercle équatorial en 27 241 326 unités ou *mètres solaires*, qui correspondent au chiffre de 27,241326 jours terrestres.

D'un autre côté, pour s'entendre sur la situation et position des méridiens á fixer, tant solaires que terrestres, il convient de prendre un point de départ sur l'équateur solaire, un zéro, á partir duquel on comptera les divisions successivement apparentes qui surgissent à l'Orient du Soleil.

Le point de départ proposé est le méridien solaire qui a coincidé, à midi, moyen, avec le méridien de Montévidéo, (Villa-Colon), le 1[er] Janvier 1894, méridien facile a rattacher aux longitudes des observatoires de tous les points du globe.

De ces divisions équatoriales solaires (m s), il passera pour la Terre

dans 1 jour	1000000,0000000	m	s
" heure	41666,6666666	"	"
" minute	694,4444444	"	"
" seconde	11,5740740	"	"

Le 2 Janvier, à midi, le méridien solaire coïncidant à Montévidéo, correspond par conséquent à 1000000 m s., et ainsi de suite

A l'Ouest de Montévidéo et pour une différence de longitude de 1 heure, le méridien solaire coïncidant correspond le 2 Janvier, à midi, à 1041666,6666666 m s et à 2041666,6666666 m s. le 3 Janvier, à midi, et ainsi de suite

Aux antipodes de Montévideo, le 1er Janvier à midi, le méridien solaire coïncidant correspond à 500 000 m s , le 2 Janvier à 1.500 000 m s , le 3 Janvier, à 2 500.000 m s , etc.

Le 28 Janvier à midi, le méridien coïncidant à Montévidéo correspond à 27 000 000 m s.; mais le 29 Janvier, au 2e tour apparent du Soleil, le méridien solaire coïncidant, à midi, correspondra à 758 674 m s

Dans les Tables. nous conservons pour 1 000 000 de m s l'équivalence de 1 jour ou une révolution terrestre apparente

En substituant la mesure de la rotation terrestre en heures et sous-multiples, par sa mesure en degrés et sous-multiples, on aura

pour 360°	1000000,0000000	m.	s
" 1°	2777,7777777	"	"
" 1′	46,2962962	"	"
" 1″	0,7716049	"	"

En substituant la mesure angulaire de la rotation de la Terre en *mètres équatoriaux* 0,0000001 du quadrant de l'équateur terrestre, mesure qui déffère peu du mètre méridien ordinaire, on aura

pour	40000000	m. e	1000000,	m. s
"	10000000	" "	250000,	" "
"	1000	" "	25,	" "
"	1	" "	0 025	" "

Ces différentes équivalences faciles retenir et commodes pour le calcul permettent de rattacher aux observations de Montevidéo, celles des autres stations terrestres, situées à des longitudes différentes

B

TABLES

DES ROTATIUNS ET DES MÉRIDIENS SOLAIRES

TABLES [a]

DES ROTATIONS ET DES MERIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon,
les premiers jours de chaque mois, à midi moyen

ANNÉES 1894-1900

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, les premiers jours de chaque mois, à midi moyen, années 1894 1896

ANNÉES	DATES	Rotations et méridiens	
		c	j
1894	1er Janvier	0	0,000000
«	« Février	1	3,758674
«	« Mars	2	4,517348
«	« Avril	3	8,276022
«	« Mai	4	11,034696
«	« Juin	5	14,793370
«	« Juillet	6	17,552044
«	« Août	7	21,310718
«	« Septembre	8	25,069392
«	« Octobre	10	0,586740
«	« Novembre	11	4,345414
«	« Décembre	12	7,104088
1895	1er Janvier	13	10,862762
«	« Février	14	14,621436
«	« Mars	15	15,380110
«	« Avril	16	19,138784
«	« Mai	17	21,897458
«	« Juin	18	25,656132
«	« Juillet	20	1,173480
«	« Août	21	4,932154
«	« Septembre	22	8,690828
«	« Octobre	23	11,449502
«	« Novembre	24	15,208176
«	« Décembre	25	17,966850
(bissextile) 1896	1er Janvier	26	21,725524
«	« Février	27	25,484198
«	« Mars	29	0,001546
«	« Avril	30	3,760220
«	« Mai	31	6,518894
«	« Juin	32	10,277568
«	« Juillet	33	13,036242
«	« Août	34	16,794916
«	« Septembre	35	20,553590
«	« Octobre	36	23,312264
«	« Novembre	37	27,070938
«	« Décembre	39	2,588286

ROTATIONS ET MERIDIENS SOLAIRES

qui correspondant à Villa-Colon, les premiers jours de chaque mois, à midi moyen, années 1897-1899

ANNÉES	DATES	Rotations et meridiens	
		r	j
1897	1er Janvier	40	6,346960
"	" Février	41	10,105634
"	" Mars	42	10,864308
"	" Avril	43	14,622982
"	" Mai	44	17,381656
"	" Juin	45	21,140330
"	" Juillet	46	23,899004
"	" Août	48	0,416352
"	" Septembre	49	4,175026
"	" Octobre	50	6,933700
"	" Novembre	51	10,692374
"	" Décembre	52	12,451048
1898	" Janvier	53	17,209722
"	" Février	54	20,968396
"	" Mars	55	21,727070
"	" Avril	56	25,485744
"	" Mai	58	1,003092
"	" Juin	59	4,761766
"	" Juillet	60	7,520440
"	" Août	61	11,279114
"	" Septembre	62	15,037788
"	" Octobre	63	17,796462
"	" Novembre	64	21,555136
"	" Décembre	65	24,313810
1899	" Janvier	67	00,831158
"	" Février	68	4,589832
"	" Mars	69	5,341326
"	" Avril	70	9,107180
"	" Mai	71	11,865854
"	" Juin	72	15,624528
"	" Juillet	73	18,383202
"	" Août	74	22,141876
"	" Septembre	75	25,900550
"	" Octobre	77	1,417898
"	" Novembre	78	5,176572
"	" Décembre	79	7,935296

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, les premiers jours de chaque mois, à midi moyen, années 1900-1901

ANNÉES	DATES	Rotations et méridiens	
		c	j
1900	1er Janvier	80	11,693920
"	" Février	81	15,452594
"	" Mars	82	16,211268
"	" Avril	83	19,969942
"	" Mai	84	22,728616
"	" Juin	86	26,487290
"	" Juillet	87	2,004638
"	" Août	88	5,763312
"	" Septembre	89	9,541986
"	" Octobre	90	12,280660
"	" Novembre	91	16,039334
"	" Décembre	92	18,798008
1901	" Janvier	93	22,556682

TABLES (b)

DES ROTATIONS ET DES MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon,

à chaque commencement et á la fin des rotations, à midi moyen

ANNÉES 1894 1900

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, à chaque commencement et à la fin des rotations, à midi moyen

1894

ANNÉE	DATES	Rotations et méridiens	
		′	′
1894	1 Janvier	0	0,000000
«	28 Janvier	0	27,000000
«	29 Janvier	1	0,758674
«	24 Février	1	26,758674
«	25 Février	2	0,517348
«	23 Mars	2	26,517348
«	24 Mars	3	0,276022
«	19 Avril	3	26,276022
«	20 Avril	4	0,034696
«	17 Mai	4	27 034696
«	18 Mai	5	0,793370
«	13 Juin	5	26,793370
«	14 Juin	6	0,552044
«	10 Juillet	6	26,552044
«	11 Juillet	7	0,310718
«	6 Août	7	26,310718
«	7 Août	8	0,069392
«	3 Septembre	8	27,069392
«	4 Septembre	9	0 828066
«	30 Septembre	9	26,828066
«	1 Octobre	10	0,586740
«	27 Octobre	10	26,586740
«	28 Octobre	11	0 345414
«	23 Novembre	11	26,345414
«	24 Novembre	12	0,104088
«	21 Décembre	12	27,104088
«	22 Décembre	13	0,862762

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, à chaque commencement et à la fin des rotations, à midi moyen

1895

ANNÉE	DATES	Rotations et méridiens	
		c	j
1895	17 Janvier .	13	26,862762
«	18 Janvier . . .	14	0,621436
«	13 Février	14	26,621436
«	14 Février . .	15	0,380110
«	12 Mars .	15	26,380110
«	13 Mars .	16	0,138784
«	9 Avril . .	16	27,138784
«	10 Avril . . .	17	0,897458
«	6 Mai .	17	26,897458
«	7 Mai	18	0,656132
«	2 Juin	18	26,656132
«	3 Juin . . .	19	0,414806
«	29 Juin . .	19	26,414806
«	30 Juin .	20	0,173480
«	27 Juillet . .	20	27,173480
«	28 Juillet . . .	21	0,932154
«	23 Août	21	26,932154
«	24 Août . . .	22	0,690828
«	4 Septembre	22	26,690828
«	5 Septembre . . .	23	0,449502
«	16 Octobre .	23	26,449502
«	17 Octobre . . .	24	0,208176
«	13 Novembre .	24	27,208176
«	14 Novembre . .	25	0,966850
«	10 Décembre	25	26,966850
«	11 Décembre	26	0,725524

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, à chaque commencement et à la fin des rotations, à midi moyen

1896

ANNÉE	DATES	Rotations et méridiens	
(bissextile)		′	′
1896	6 Janvier	26	26,725524
«	7 Janvier	27	0,484198
«	2 Février	27	26,484198
«	3 Février	28	0,212872
«	29 Février	28	26,212872
«	1 Mars	29	0,001542
«	28 Mars	29	27,001542
«	29 Mars	30	0,760220
«	24 Avril	30	26,760220
«	25 Avril	31	0,518894
«	21 Mai	31	26,518894
«	22 Mai	32	0,277568
«	17 Juin	32	26,277568
«	18 Juin	33	0,036242
«	15 Juillet	33	27,036242
«	16 Juillet	34	0,794916
«	11 Août	34	26,794916
«	12 Août	35	0,553590
«	7 Septembre	35	26,553590
«	8 Septembre	36	0,312264
«	4 Octobre	36	26,312264
«	5 Octobre	37	0,070938
«	1 Novembre	37	27,070938
«	2 Novembre	38	0,829612
«	28 Novembre	38	26,829612
«	29 Novembre	39	0,588286
«	25 Décembre	39	26,588286
«	26 Décembre	40	0,346960

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, à chaque commencement et à la fin des rotations, à midi moyen

1897

ANNÉE	DATES	Rotations et méridiens	
1897	21 Janvier .	40	26,346960
«	22 Janvier	41	0,105634
«	18 Février . .	41	27,105634
«	19 Février	42	0,864308
«	17 Mars	42	26,864308
«	18 Mars	43	0,622982
«	13 Avril . .	43	26,622982
«	14 Avril . . .	44	0,381656
«	10 Mai . .	44	26,381656
«	11 Mai . .	45	0,140330
«	7 Juin . . .	45	27,140330
«	8 Juin .	46	0,899004
«	1 Juillet . .	46	26,899004
«	5 Juillet . .	47	0,657678
«	31 Juillet	47	26,657678
«	1 Août	48	0,416352
«	27 Août . .	48	26,416352
«	28 Août . . .	49	0,175026
«	21 Septembre .	49	27,175026
«	25 Septembre	50	0,933700
«	22 Octobre . .	50	26,933700
«	28 Octobre . . .	51	0,692374
«	18 Novembre .	51	26,692374
«	19 Novembre .	52	0,451048
«	14 Décembre . .	52	26,451048
«	15 Décembre . .	53	0,209722

ROTATIONS ET MÈRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, à chaque commencement et à la fin des rotations, à midi moyen

1898

ANNEE	DATES	Rotations et meridiens	
		c	j
1898	11 Janvier	53	27,209722
«	12 Janvier	54	0,968396
«	7 Février	54	26,968396
«	8 Février	55	0,727070
«	6 Mars	55	26,727070
«	7 Mars	56	0,485744
«	2 Avril	56	26,485744
«	3 Avril	57	0,244418
«	29 Avril	57	26,244418
«	30 Avril	58	0,003092
«	27 Mai	58	27,003092
«	28 Mai	59	0,761766
«	23 Juin	59	26,761766
«	24 Juin	60	0,520440
«	20 Juillet	60	26,520440
«	21 Juillet	61	0,279114
«	16 Août	61	26,279114
«	17 Août	62	0,037788
«	13 Septembre	62	27,037788
«	14 Septembre	63	0,796462
«	10 Octobre	63	26,796462
«	11 Octobre	64	0,555136
«	6 Novembre	64	26,555136
«	7 Novembre	65	0,313810
«	3 Décembre	65	26,313810
«	4 Décembre	66	0,072484
«	31 Décembre	66	27,072484

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent à Villa-Colon, à chaque commencement et à la fin des rotations, à midi moyen

1899

ANNÉES	DATES	Rotations et méridiens	
		c	j
1899	1er Janvier . . .	67	00,831158
«	27 Janvier . . .	67	26,831158
«	28 Janvier	68	00,589832
«	23 Février . . .	68	26,589832
«	24 Février . .	69	00,341326
«	22 Mars .	69	26,341326
«	23 Mars . .	70	00,107180
«	19 Avril . . .	70	27,107180
«	20 Avril . . .	71	00,865854
«	16 Mai . .	71	26,865854
«	17 Mai . . .	72	00,624528
«	12 Juin . . .	72	26,624528
«	13 Juin . . .	73	00,383202
«	9 Juillet .	73	26,383202
«	10 Juillet . .	74	00,141876
«	6 Août . . .	74	27,141876
«	7 Août . . .	75	00,900550
«	2 Septembre .	75	26,900550
«	3 Septembre . .	76	00,659224
«	29 Septembre . . .	76	26,659224
«	30 Septembre . .	77	00,417898
«	26 Octobre	77	26,417898
«	27 Octobre . . .	78	00,176572
«	23 Novembre .	78	26,176572
«	24 Novembre	79	00,935246
«	20 Décembre	79	26,935246
«	21 Décembre . . .	80	00,693920

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correepondent à Villa-Colon, à chaque commencement et á la fin des rotations, à midi moyen

1900

ANNÉE	DATES	Rotations et méridiens	
(année séculaire commune)		c	j
1900	16 Janvier . . .	80	26,693920
«	17 Janvier . .	81	0,452594
«	12 Février . .	81	26,452594
«	13 Février .	82	0,211268
«	12 Mars .	82	27,211268
«	13 Mars	83	0,969942
«	8 Avril . .	83	26,969942
«	9 Avril . . .	84	0,728616
«	5 Mai	84	26,728616
«	6 Mai . .	85	0,487290
«	1 Juin . .	85	26,487290
«	2 Juin . . .	86	0,245964
«	28 Juin . .	86	26,245964
«	29 Juin	87	0,004638
«	27 Juillet . . .	87	27,004638
«	28 Juillet	88	0,763312
«	22 Août . . .	88	26,763312
«	23 Août	89	0,521986
«	18 Septembre . . .	89	26,521986
«	19 Septembre .	90	0,280660
«	15 Octobre . .	90	26,280660
«	16 Octobre	91	0,039334
«	12 Novembre . .	91	26,039334
«	13 Novembre . . .	92	0,798008
«	9 Décembre	92	26,798008
«	10 Décembre . . .	93	0,556682

TABLE (c)

DES ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent aux jours d'une
année commune, comptés, à partir du 1.er Janvier, à midi moyen

---

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent aux jours d'une année commune, comptés à partir du 1er Janvier, à midi moyen

---

DE 0 A 92 JOURS DE ROTATION

	c j		c j		c j
0 jour	0 00,000000	31 jours	1 03,758674	62 jours	2 07,517348
1 «	0 01, «	32 «	1 04, «	63 «	2 08, «
2 «	0 02, «	33 «	1 05, «	64 «	2 09, «
3 «	0 03, «	34 «	1 06, «	65 «	2 10, «
4 «	0 04, «	35 «	1 07, «	66 «	2 11, «
5 «	0 05, «	36 «	1 08, «	67 «	2 12, «
6 «	0 06, «	37 «	1 09, «	68 «	2 13, «
7 «	0 07, «	38 «	1 10, «	69 «	2 14, «
8 «	0 08, «	39 «	1 11, «	70 «	2 15, «
9 «	0 09, «	40 «	1 12, «	71 «	2 16, «
10 «	0 10, «	41 «	1 13, «	72 «	2 17, «
11 «	0 11, «	42 «	1 14, «	73 «	2 18, «
12 «	0 12, «	43 «	1 15, «	74 «	2 19, «
13 «	0 13, «	44 «	1 16, «	75 «	2 20, «
14 «	0 14, «	45 «	1 17, «	76 «	2 21, «
15 «	0 15, «	46 «	1 18, «	77 «	2 22, «
16 «	0 16, «	47 «	1 19, «	78 «	2 23, «
17 «	0 17, «	48 «	1 20, «	79 «	2 24, «
18 «	0 18, «	49 «	1 21, «	80 «	2 25, «
19 «	0 19, «	50 «	1 22, «	81 «	2 26, «
20 «	0 20, «	51 «	1 23, «	82 «	3 00,276022
21 «	0 21, «	52 «	1 24, «	83 «	3 01, «
22 «	0 22, «	53 «	1 25, «	84 «	3 02, «
23 «	0 23, «	54 «	1 26, «	85 «	3 03, «
24 «	0 24, «	55 «	2 00,517348	86 «	3 04, «
25 «	0 25, «	56 «	2 01, «	87 «	3 05, «
26 «	0 26, «	57 «	2 02, «	88 «	3 06, «
27 «	0 27, «	58 «	2 03, «	89 «	3 07, «
28 «	1 00,758674	59 «	2 04, «	90 «	3 08, «
29 «	1 01, «	60 «	2 05, «	91 «	3 09, «
30 «	1 02, «	61 «	2 06, «	92 «	3 10, «

Calendrier	à midi	1er Janvier	0 jours	
	« «	31 Janvier	30	«
	« «	1er Février	31	«
	« «	28 Février	58	«
	« «	1er Mars	59	«
	« «	31 Mars	89	«
	« «	1er Avril	90	«

ROTATIONS ET MÈRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent aux jours d'une année commune, comptés à partir du 1 er Janvier, à midi moyen

DE 92 À 185 JOURS DE ROTATION

	c j		c j		c j
93 jours	3 11,276022	124 jours	4 15,034696	155 jours	5 18,793370
94 «	3 12, «	125 «	4 16, «	156 «	6 19, «
95 «	3 13, «	126 «	4 17, «	157 «	5 20, «
96 «	3 14, «	127 «	4 18, «	158 «	5 21, «
97 «	3 15, «	128 «	4 19, «	159 «	5 22, «
98 «	3 16, «	129 «	4 20, «	160 «	5 23, «
99 «	3 17, «	130 «	4 21, «	161 «	5 24, «
100 «	3 18, «	131 «	4 22, «	162 «	5 25, «
101 «	3 19, «	132 «	4 23, «	163 «	5 26, «
102 «	3 20, «	133 «	4 24, «	164 «	6 00,552044
103 «	3 21, «	134 «	4 25, «	165 «	6 01, «
104 «	3 22, «	135 «	4 26, «	166 «	6 02, «
105 «	3 22, «	136 «	4 27, «	167 «	6 03, «
106 «	3 24, «	137 «	5 00,793370	168 «	6 04, «
107 «	3 25, «	138 «	5 01, «	169 «	6 05, «
108 «	3 26, «	139 «	5 02, «	170 «	6 06, «
109 «	4 00,034696	140 «	5 03, «	171 «	6 07, «
110 «	4 01, «	141 «	5 04, «	172 «	6 08, «
111 «	4 02, «	142 «	5 05, «	173 «	6 09, «
112 «	4 03, «	143 «	5 06, «	174 «	6 10, «
113 «	4 04, «	144 «	5 07, «	175 «	6 11, «
114 «	4 05, «	145 «	5 08, «	176 «	6 12, «
115 «	4 06, «	146 «	5 09, «	177 «	6 13, «
116 «	4 07, «	147 «	5 10, «	178 «	6 14, «
117 «	4 08, «	148 «	5 11, «	179 «	6 15, «
118 «	4 09, «	149 «	5 12, «	180 «	6 16, «
119 «	4 10, «	150 «	5 13, «	181 «	6 17, «
120 «	4 11, «	151 «	5 14, «	182 «	6 18, «
121 «	4 12, «	152 «	5 15, «	183 «	6 19, «
122 «	4 13, «	153 «	5 16, «	184 «	6 20, «
123 «	4 14, «	154 «	5 17, «	185 «	6 21, «

Calendrier			
	à midi 30 Avril	119 jours	
	« « 1 er Mai	120 «	
	« « 31 Mai	150 «	
	« « 1 er Juin	151 «	
	« « 30 Juin	180 «	
	« « 1 er Juillet	181 «	

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent aux jours d'une année commune, comptés à partir du 1er Janvier, à midi moyen

DE 186 A 278 JOURS DE ROTATION

	c j		c j		c j
186 jours	6 22,552044	217 jours	7 26,310718	248 jours	9 02,828066
187 «	6 23, «	218 «	8 00,069392	249 «	9 03, «
188 «	6 24, «	219 «	8 01, «	250 «	9 04, «
189 «	6 25, «	220 «	8 02, «	251 «	9 05, «
190 «	7 26, «	221 «	8 03, «	252 «	9 06, «
191 «	7 00,310718	222 «	8 04, «	253 «	9 07, «
192 «	7 01, «	223 «	8 05, «	254 «	9 08, «
193 «	7 02, «	224 «	8 06, «	255 «	9 09, «
194 «	7 03, «	225 «	8 07, «	256 «	9 10, «
195 «	7 04, «	226 «	8 08, «	257 «	9 11, «
196 «	7 05, «	227 «	8 09, «	258 «	9 12, «
197 «	7 06, «	228 «	8 10, «	259 «	9 13, «
198 «	7 07, «	229 «	8 11, «	260 «	9 14, «
199 «	7 08, «	230 «	8 12, «	261 «	9 15, «
200 «	7 09, «	231 «	8 13, «	262 «	9 16, «
201 «	7 10, «	232 «	8 14, «	263 «	9 17, «
202 «	7 11, «	233 «	8 15, «	264 «	9 18, «
203 «	7 12, «	234 «	8 16, «	265 «	9 19, «
204 «	7 13, «	235 «	8 17, «	266 «	9 20, «
205 «	7 14, «	236 «	8 18, «	267 «	9 21, «
206 «	7 15, «	237 «	8 19, «	268 «	9 22, «
207 «	7 16, «	238 «	8 20, «	269 «	9 23, «
208 «	7 17, «	239 «	8 21, «	270 «	9 24, «
209 «	7 18, «	240 «	8 22, «	271 «	9 25, «
210 «	7 19, «	241 «	8 23, «	272 «	9 26, «
211 «	7 20, «	242 «	8 24, «	273 «	10 00,586740
212 «	7 21, «	243 «	8 25, «	274 «	10 01, «
213 «	7 22, «	244 «	8 26, «	275 «	10 02, «
214 «	7 23, «	245 «	8 27, «	276 «	10 03, «
215 «	7 24, «	246 «	9 00,828066	277 «	10 04, «
216 «	7 25, «	247 «	9 01, «	278 «	10 05, «

Calendrier

à midi	31 Juillet	211	jours
« «	1er Août	212	«
« «	31 Août	242	«
« «	1er Septembre	243	«
« «	30 Septembre	272	«
« «	1er Octobre	273	«

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent aux jours d'une année commune, comptés à partir du 1er Janvier, à midi moyen

DE 279 À 365 JOURS DE ROTATION

Jours	r	j	Jours	r	j	Jours	r	j
279 jours	10	06,586740	308 jours	11	08,345414	337 jours	12	10,104088
280 «	10	07, «	309 «	11	09, «	338 «	12	11, «
281 «	10	08, «	310 «	11	10, «	339 «	12	12, «
282 «	10	09, «	311 «	11	11, «	340 «	12	13, «
283 «	10	10, «	312 «	11	12, «	341 «	12	14, «
284 «	10	11, «	313 «	11	13, «	342 «	12	15, «
285 «	10	12, «	314 «	11	14, «	343 «	12	16, «
286 «	10	13, «	315 «	11	15, «	344 «	12	17, «
287 «	10	14, «	316 «	11	16, «	345 «	12	18, «
288 «	10	15, «	317 «	11	17, «	346 «	12	19, «
289 «	10	16, «	318 «	11	18, «	347 «	12	20, «
290 «	10	17, «	319 «	11	19, «	348 «	12	21, «
291 «	10	18, «	320 «	11	20, «	349 «	12	22, «
292 «	10	19, «	321 «	11	21, «	350 «	12	23, «
293 «	10	20, «	322 «	11	22, «	351 «	12	24, «
294 «	10	21, «	323 «	11	23, «	352 «	12	25, «
295 «	10	22, «	324 «	11	24, «	353 «	12	26, «
296 «	10	23, «	325 «	11	25, «	354 «	12	27, «
297 «	10	24, «	326 «	11	26, «	355 «	13	00,862762
298 «	10	25, «	327 «	12	00,104088	356 «	13	01, «
299 «	10	26, «	328 «	12	01, «	357 «	13	02, «
300 «	11	00,345414	329 «	12	02, «	358 «	13	03, «
301 «	11	01, «	330 «	12	03, «	359 «	13	04, «
302 «	11	02, «	331 «	12	04, «	360 «	13	05, «
303 «	11	03, «	332 «	12	05, «	361 «	13	06, «
304 «	11	04, «	333 «	12	06, «	362 «	13	07, «
305 «	11	05, «	334 «	12	07, «	363 «	13	08, «
306 «	11	06, «	335 «	12	08, «	364 «	13	09, «
307 «	11	07, «	336 «	12	09, «	365 «	13	10, «

Calendrier	à midi	31	Octobre	303 jours
	« «	1er	Novembre	304 «
	« «	30	Novembre	333 «
	« «	1er	Décembre	334 «
	« «	31	Décembre	364 «
	« «	1er	Janvier	365 «

TABLE (d)

DES ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondant de 1 à 1000 années communes

ROTATIONS ET MERIDIENS SOLAIRES

qui correspondent de 0 à 59 années communes

De 0 à 9 années communes

		r	/
0	années	0	0,000000
1	"	13	10 862762
2	"	26	21 725524
3	"	40	05,346960
4	"	53	16,299722
5	"	66	27 072484
6	"	80	10,693920
7	"	93	21,556682
8	"	107	05,178118
9	"	120	16,040880

De 10 à 19 années communes

		r	/
10	années	133	26,903642
11	"	147	10,525078
12	"	160	21,387840
13	"	174	05,009276
14	"	187	15,872038
15	"	200	26,734800
16	"	214	10,356236
17	"	227	21,2'8998
18	"	241	01,840434
19	"	254	15 703196

De 20 à 29 années communes

		r	/
20	années	267	26,565958
21	"	281	10,187394
22	"	294	21,050156
23	"	308	01,671592
24	"	321	15,534354
25	"	334	26,397116
26	"	348	10,018552
27	"	361	20,881314
28	"	375	4,592750
29	"	388	15,365512

De 30 à 39 années communes

		r	/
30	années	401	26,228274
31	"	415	9 849710
32	"	428	20 712472
33	"	442	04,333908
34	"	455	15 196670
35	"	468	26 059432
36	"	482	09,680868
37	"	495	20 543630
38	"	509	04 165066
39	"	522	15 027828

De 40 à 49 années communes

		r	/
40	années	535	25 890590
41	"	549	09,512026
42	"	562	20,374788
43	"	576	3 996224
44	"	589	14 858986
45	"	602	25,721748
46	"	616	09,343184
47	"	629	20,205946
18	"	643	03 827382
49	"	656	14,690144

De 50 à 59 années communes

		r	/
50	années	669	25,552906
51	"	683	09 173342
52	"	696	20,036104
53	"	710	03,657540
54	"	723	14,420302
55	"	736	25,283064
56	"	750	08,904500
57	"	763	19 767262
58	"	777	03,388698
59	"	790	14,351460

ROTATIONS ET MÊRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent de 60 à 1000 années communes

De 60 à 69 années communes

	c	j
60 années	803	25,215222
61 «	817	08,836658
62 «	830	19,699420
63 «	844	03,320856
64 «	857	14,183618
65 «	870	25,046380
66 «	884	08 667816
67 «	897	19,530578
68 «	911	03,152014
69 «	924	14,014776

De 70 à 79 années communes

	c	j
70 années	937	24,877538
71 «	951	08,498974
72 «	964	19,361736
73 «	978	02,983172
74 «	991	13,845934
75 «	1004	24,708696
76 «	1018	08,330132
77 «	1031	19,192894
78 «	1045	02,814330
79 «	1058	13,677092

De 80 à 89 années communes

	c	j
80 années	1071	24,539854
81 «	1085	08,161290
82 «	1098	19,024052
83 «	1112	02,645488
84 «	1125	13,508250
85 «	1138	24,371012
86 «	1152	7,992448
87 «	1165	18,855210
88 «	1179	02,476646
89 «	1192	13,339408

De 90 à 99 années communes

	c	j
90 années	1205	24,202170
91 «	1219	07,823606
92 «	1232	18,686368
93 «	1246	02,307804
94 «	1259	13,170566
95 «	1272	24,033328
96 «	1286	07,654764
97 «	1299	18,517526
98 «	1313	02,138962
99 «	1326	13,001724

De 100 à 1000 années communes

	c	j
100 années	1339	23,864486
200 «	2679	20,487646
300 «	4019	17,110806
400 «	5359	13,733966
500 «	6699	10,357126
600 «	8039	06,980286
700 «	9379	03,603446
800 «	10719	00,226606
900 «	12058	24,091092
1000 «	13398	20,714252

TABLE (e)

DES ROTATIONS TERRESTRES

qui correspondent de 1 à 10000 rotations solaires

ROTATIONS TERRESTRES

qui correspondent de 1 à 59 rotations solaires

De 0 à 9 rotations solaires

c	j
0	0,000000
1	27,241326
2	54,482652
3	81,723978
4	108,965304
5	136,206630
6	163,447956
7	190,689282
8	217,930608
9	245,171934

De 10 à 19 rotations solaires

c	j
10	272,413260
11	299,654586
12	326,895912
13	354,137238
14	381,378564
15	408,619890
16	435,861216
17	463,102542
18	490,343868
19	517,585194

De 20 à 29 rotations solaires

c	j
20	544,826520
21	572,067846
22	599,309172
23	626,550498
24	653,791824
25	681,033150
26	708,274476
27	735,515802
28	762,757128
29	789,998454

De 30 à 39 rotations solaires

c	j
30	817,239780
31	844,481106
32	871,722432
33	898,963758
34	926,205084
35	953,446410
36	980,687736
37	1007,929062
38	1035,170388
39	1062,411714

De 40 à 49 rotations solaires

c	j
40	1089,653040
41	1116,894366
42	1144,135692
43	1171,377018
44	1198,618344
45	1225,859670
46	1253,100996
47	1280,342322
48	1307,583648
49	1334,824974

De 50 à 59 rotations solaires

c	j
50	1362,066300
51	1389,307626
52	1416,548952
53	1443,790278
54	1471,031604
55	1498,272930
56	1525,514256
57	1552,755582
58	1579,996908
59	1607,238234

ROTATIONS TERRESTRES

qui correspondent de 60 à 10000 rotations solaires

De 60 à 69 rotations solaires

c	j
60	1634,479560
61	1661,720886
62	1688,962212
63	1716,203538
64	1743,444864
65	1770,686190
66	1797,927516
67	1825,168842
68	1852,410168
69	1879,651494

De 70 à 79 rotations solaires

c	j
70	1906,892820
71	1934,134146
72	1961,375472
73	1988,616798
74	2015,858124
75	2043,099450
76	2070,340776
77	2097,582102
78	2124,823428
79	2152,064754

De 80 à 89 rotations solaires

c	j
80	2179,306080
81	2206,547406
82	2233,788732
83	2251,030058
84	2288,271384
85	2315,512710
86	2342,754036
87	2369,995362
88	2397,236688
89	2424,478014

De 90 à 99 rotations solaires

c	j
[illegible]	[illegible]
96	[illegible]
97	[illegible]
98	[illegible]
[illegible]	[illegible]

De 100 à 1000 rotations solaires

c	j
100	2724,132600
200	5448,265200
300	8172,397800
400	10896,530400
500	13620 613000
600	16344,795600
700	19068,928200
800	21793,060800
900	24517,143400
1000	27241,326000

De 1000 à 10000 rotations solaires

c	j
1000	27241,326000
2000	54482,652000
3000	81723,978000
4000	108965,304000
5000	136206,130000
6000	163447,956000
7000	190689,282000
8000	217930,608000
9000	245171,434000
10000	272413.260000

TABLE (1)

DES ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES HISTORIQUES

qui correspondent au commencement des années

de 1800 à 1894

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent au commencement des années

de 1800 à 1834

						r	j
1er	Janvier	1800	à	midi	moyen	— 1261	+ 17,312086
"	"	1801	"	"	"	" 1247	" 01,873522
"	"	1802	"	"	"	" 1234	" 12,796284
"	"	1803	"	"	"	" 1221	" 23,659046
"	"	1804	"	"	"	" 1207	" 07,280482
"	"	1805	"	"	"	" 1194	" 19,143244
"	"	1806	"	"	"	" 1180	" 02,764680
"	"	1807	"	"	"	" 1167	" 13,627442
"	"	1808	"	"	"	" 1154	" 24,490204
"	"	1809	"	"	"	" 1140	" 09 111640
"	"	1810	"	"	"	" 1127	" 19,974402
"	"	1811	"	"	"	" 1113	" 03,595838
"	"	1812	"	"	"	" 1100	" 14,458600
"	"	1813	"	"	"	" 1087	" 26,321362
"	"	1814	"	"	"	" 1073	" 09,942798
"	"	1815	"	"	"	" 1060	" 20.805560
"	"	1816	"	"	"	" 1046	" 04,426996
"	"	1817	"	"	"	" 1033	" 16,289758
"	"	1818	"	"	"	" 1020	" 27,152520
"	"	1819	"	"	"	" 1006	" 10,773956
"	"	1820	"	"	"	" 993	" 21,636718
"	"	1821	"	"	"	" 979	" 06.258154
"	"	1822	"	"	"	" 966	" 17,120916
"	"	1823	"	"	"	" 952	" 00,742352
"	"	1824	"	"	"	" 939	" 11,605114
"	"	1825	"	"	"	" 926	" 23,467876
"	"	1826	"	"	"	" 912	" 07,089312
"	"	1827	"	"	"	" 899	" 17,952074
"	"	1828	"	"	"	" 885	" 01,573510
"	"	1829	"	"	"	" 872	" 13,436272
"	"	1830	"	"	"	" 859	" 24,499034
"	"	1831	"	"	"	" 845	" 07,920470
"	"	1832	"	"	"	" 832	" 18,783232
"	"	1833	"	"	"	" 818	" 03,404668
"	"	1834	"	"	"	" 805	" 14,267430

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent au commencement des années

de 1835 à 1872

						c	j
1er	Janvier	1835	à	midi	moyen	— 792	+ 25,131192
"	"	1836	"	"	"	" 778	" 08,852628
"	"	1837	"	"	"	" 765	" 20,715390
"	"	1838	"	"	"	" 751	" 04,336826
"	"	1839	"	"	"	" 738	" 15,199588
"	"	1840	"	"	"	" 725	" 26 062350
"	"	1841	"	"	"	" 711	" 10,583786
"	"	1842	"	"	"	" 698	" 21,446548
"	"	1843	"	"	"	" 684	" 05,067984
"	"	1844	"	"	"	" 671	" 15 929746
"	"	1845	"	"	"	" 657	" 00,551182
"	"	1846	"	"	"	" 644	" 11,413944
"	"	1847	"	"	"	" 631	" 22,276606
"	"	1848	"	"	"	" 617	" 05,898142
"	"	1849	"	"	"	" 604	" 17,760904
"	"	1850	"	"	"	" 590	" 01,382340
"	"	1851	"	"	"	" 577	" 12,245102
"	"	1852	"	"	"	" 564	" 23,107864
"	"	1853	"	"	"	" 550	" 07,729300
"	"	1854	"	"	"	" 537	" 18,592062
"	"	1855	"	"	"	" 523	" 02,213498
"	"	1856	"	"	"	" 510	" 13,076260
"	"	1857	"	"	"	" 497	" 24,939022
"	"	1858	"	"	"	" 483	" 08,560458
"	"	1859	"	"	"	" 470	" 19,423220
"	"	1860	"	"	"	" 456	" 03,044656
"	"	1861	"	"	"	" 443	" 14,907418
"	"	1862	"	"	"	" 430	" 25,770180
"	"	1863	"	"	"	" 416	" 09,391616
"	"	1864	"	"	"	" 402	" 20,254378
"	"	1865	"	"	"	" 389	" 04,875814
"	"	1866	"	"	"	" 376	" 15,738576
"	"	1867	"	"	"	" 363	" 26,601338
"	"	1868	"	"	"	" 349	" 10,222774
"	"	1869	"	"	"	" 336	" 22,085536
"	"	1870	"	"	"	" 322	" 05,706972
"	"	1871	"	"	"	" 309	" 16,569734
"	"	1872	"	"	"	" 295	" 00,191170

ROTATIONS ET MÉRIDIENS SOLAIRES

qui correspondent au commencement des années

de 1873 à 1894

							r	j
1er	Janvier	1873	à	midi	moyen		— 282	+ 12,053932
"	"	1874	"	"	"		" 269	" 22,916694
"	"	1875	"	"	"		" 255	" 06,538130
"	"	1876	"	"	"		" 242	" 17,400892
"	"	1877	"	"	"		" 228	" 02,022328
"	"	1878	"	"	"		" 215	" 12,885090
"	"	1879	"	"	"		" 202	" 23,747852
"	"	1880	"	"	"		" 188	" 07,369288
"	"	1881	"	"	"		" 175	" 19,232050
"	"	1882	"	"	"		" 161	" 02,853486
"	"	1883	"	"	"		" 148	" 13,716248
"	"	1884	"	"	"		" 135	" 24,579010
"	"	1885	"	"	"		" 121	" 09,200446
"	"	1886	"	"	"		" 108	" 20,063208
"	"	1887	"	"	"		" 94	" 03,684644
"	"	1888	"	"	"		" 80	" 14,547406
"	"	1889	"	"	"		" 68	" 26,410168
"	"	1890	"	"	"		" 54	" 10,031604
"	"	1891	"	"	"		" 41	" 20,894366
"	"	1892	"	"	"		" 27	" 04,515802
"	"	1893	"	"	"		" 14	" 16,378564
"	"	1894	"	"	"		" 0	" 00,000000

C

EMPLOI

DES

TABLES DU SOLEIL

EMPLOI DES TABLES DU SOLEIL

Exemple I

A quel méridien solaire correspondent les phénomènes du 17 Octobre 1894 à Montévidéo

1^{re} SOLUTION

La Table **(a)** donne les méridiens solaires des premiers jours des mois des années 1894 à 1900

Le 1^{er} Octobre 1894 à midi moyen	00',586740
16 jours d'intervalle	16,000000
Le 17 Octobre 1894, à midi moyen . .	16,586740

2^e SOLUTION

La Table **(b)** donne les méridiens solaires des dates du commencement des rotations des années 1894 à 1900

La 11^e rotation commence le 1^{er} Octobre et à Montévidéo, le méridien coïncidant est	00',586740
16 jours après .	16, "
Le 17 Octobre 1894, à midi moyen . . .	16,586740

3 e SOLUTION

La Table **(c)** donne les mèridiens qui correspondent aux jours d'une année, en supposant le zéro solaire coincidant au 1 er Janvier à midi moyen

Le 17 Octobre correspond au 289e jour .	16,586740

Exemple II

A quel méridien solaire correspondront les phénomènes météorologiques du 3 Février 1944?

1 ère SOLUTION

Du 1 er Janvier 1894 au 1 er Janvier 1944, il s'écoulera 50 années, dont 11 à jour bissextile (1896, 1904, . 08, . . 12, . . 16, 20, . 24, 28, . 32, 36, 1940), et du 1 er Janvier au 3 Février, 33 jours

La Table **(d)** donne poi 50 années communes	669	25,552906
Les années bessextiles donnent		11, "
La Table **(c)** donne pour les 33 jours de 1944 . . .	1.	05,758674
	670	42,311580
Additionant et retranchant une rotation	+ 1	—27,241326
Le 3 Février 1944, à midi moyen .	671.	—15,070254

2 e SOLUTION

	c	j
La Table **(a)** donne pour le 1 er Févriei 1900	81	—15,452594
La Table **(d)** donne pour 44 années communes .	589	14,858986
Dont 10 bissextiles (1904, 8, 12, 16, ..20, 24, 28, 32, 36, 1940). . . .		10, "
La Table **(c)** donne pour 2 jours		2, "
	670	42 311580
Additionnant et retranchant une rotation . . .	+ 1	—27,241326
Le 3 Février 1944, à midi moyen .	671	15,070254

Exemple III

On demande la date du retour pour la Terre du méridien solaire qui a présidé aux phénomènes du temps du 10 Avril 1895

	c	j
La Table **(a)** donne pour le 1 er Avril 1895 . .	16.	19,138784
9 jours après . .		9, "
	16.	28,138784
Additionnant et retranchant une rotation	+1	—27,241326
Le 10 Avril 1895 à midi moyen .	17	00,897458

La Table **(e)** donne pour les retours

27,241326, 54, , 81, , 108,965304, &

La Table **(b)** donne les dates des retours. 7 Mai, 3 Juin, 30 Juin, 27 Juillet, .. 11 Décembre 1895, 7 Janvier 1896, &

Exemple IV

Avec quel méridien solaire ont coïncidé les phénomènes du temps du 21 Décembre 1850?

1ère SOLUTION

	c	j
La Table **(f)** donne pour le 1er Janvier 1851	—577	+12,245102
11 jours avant.		—11, «
Le 21 Décembre 1850, à midi moyen.	—577.	+01,245102

2e SOLUTION

	c	j
La Table **(f)** donne pour le 1er Janvier 1850	—590	+01,382340
La Table **(c)** donne pour 354 jours.	« 12.	+27,104088
	—578	+28,486428
Additionnant et retranchant une rotation	+ 1	—27,241326
Le 21 Décembre 1850, à midi moyen.	—577.	—01,245102

Exemple V

Quel sera l'époque des retours à une station des méridiens solaires les plus rapprochés du méridien solaire du jour?

La Table **(e)** donne pour 29 rotations 789^j,998454 et en cherchant la différence avec un nombre entier de jours, on trouvera

$$\begin{array}{r} 790^j,000000 \\ 789,998454 \\ \hline 0,001546 \end{array}$$

Ce chiffre répond à une différence de longitude terrestre de 60,84 kilomètres à l'Ouest

Exemple V.

Quels sont pour une station, les jours d'anciens retours des méridiens solaires à la même époque de l'année?

La Table **(f)** donne pour

Le 1er	Janvier		1894,	00^{j}000000
"	"	"	1877,	02,022328
.	.			
"	"	"	1831,	07,920470
"	"	"	1814,	09,942798

Exemple VII

Quel sera le méridien solaire coincidant pour un méridien terrestre donné, à une date donnée?

Soient

M, le méridien solaire compté à partir du zéro de Villa-Colon coincidant pour la date donnée, à midi, à la même station,

M_a, le méridien solaire relatif coincidant pour la date donnée, à midi, à la Station A,

l, la latitude terrestre de Villa-Colon,

l_a, la latitude de la Station A,

L, la longueur de l'équateur exprimée en unités des latitudes

On aura

$$M_a = M \pm \frac{l_a - l}{L}$$

Pour le cas de M_a à Washington, le 1 er Mars de 1895

M, le méridien coincidant de Villa-Colon, sera pour cette date — 15,380110,

l_a, la latitude de Washington — 77° 03′ 02″ O,

l, la latitude de Villa-Colon — 56° 09′ 41″ O,

On aura

$$M_a = 15^j,380110 + \frac{77^\circ\ 03'\ 02'' - 56^\circ\ 09'\ 41''}{360^\circ}$$

et substituant l'équivalent des degrés en jours

$$M_a = 15^j,380110 + \frac{0,214026 - 0,156004}{1,000000}$$

$$M_a = 15^j,380110 + 0,058022$$

Le méridien solaire coincidant pour Washington le 1.er Mars de 1895, sera 15',438132

Exemple VIII

Quel est le méridien terrestre qui sera prochainement affecté por un méridien solaire M_a relatif au zéro de Villa-Colon?

La formule de l'exemple VII, devient

$$l_a = (M_a - M) L + l$$

Sachaut L égal à 1',000000 et l égal à 0, on aura

$$l_a = M_a - M$$

Pour le cas suivant

M, le 11 Juin 1897	3',988004
M_a, " " " "	4,100337
Différence. .	0,201333

Le méridien demandé se trouvera donc à 0',201333 à l'Ouest de Villa Colon, distance qu'il est facile de réduire en unités angulaires, horaires ou linéaires.

XI

APPLICATIONS

À

LA MÉTÉOROLOGIE

Application des connaissances sur le Soleil à la Météorologie

Influence du Soleil sur l'atmosphère

Des effets du Soleil, les plus directement appréciables sont sans contredit, les variations qu'il fait subir continuellement à l'atmosphère

Il est par conséquent intéressant de l'étudier à ce point de vue

Les effets généraux étaient assez connus pour pouvoir être rappelés, mais bien des anomalies et des points douteux indiquaient la nécessité de recourir à de nouvelles recherches pour les éclaircir

Dans l'ordre des faits des grandes périodes, le résumé des observations journalières relevées pendant leur durée, permettait de découvrir par l'application du 1er cas de la méthode, l'influence de l'inclinaison de l'axe terrestre sur l'écliptique, influence qui produit la variation annuelle

D'autre part on avait des idées vagues sur les variations des moyennes annuelles des températures, allure attribuée aux périodes des taches solaires

A ce sujet, nous rappelons les travaux de Gould, à Cordoba (R A) qui établissent et confirment une relation déjà fixée sur de nombreux diagrammes tracés pour des stations d'Europe et qui s'énonce ainsi

La moyenne des températures d'une année diminue en raison du nombre des taches solaires observées et de leur surface relative

Encore est-il que cette influence des taches était minime comparée à des fluctuations de dixaines de degrés ressortant sur le mouvement thermique diurne normal connu par l'application du 1er cas de la méthode

Tout était à faire pour la détermination des grandes périodes de refroidissement ou d'augmentation générale des températures

Dans l'ordre des périodes courtes, des faits diurnes, les diagrammes moyens reproduisaient toujours les mêmes contours et chaque localité subissait des influences que les météorologues ont su apprécier dans leur patiente accumulation de chiffres et la compilation de nombreuses mesures.

Mais les variations effectives de chaque jour paraissaient échapper à toute investigation

Rien de satisfaisant n'apparaissait dans cet ordre de faits

On avait souvent recours aux diagrammes diurnes, annuels et aux données d'observation locale, à des applications du calcul des probabilités, mais sans résultats encourageants

L'application d'une formule générale avec autant de sinusoides, comme la complication des diagrammes pouvait en exiger, donnait alors une courbe rendant compte des faits produits, mais il arrivait presque toujours, au désespoir des auteurs, que l'avenir n'entraitque rarement dans le cadre que leur synthèse voulait bien assigner au dédale inextricable des mutations aériennes.

Il fallait nous éloigner de la route stérile suivie par de nombreux devanciers, pour ouvrir une ère à la Météo-

rologie rationnelle et en faire un appendice important de l'Astronomie physique

Nous ne ferons qu'ébaucher le plan des observations à faire, après avoir fourni les éléments de calcul utiles afin que l'apport des observations atmosphériques ne donne plus lieu à la stérilité désespérante qui a porté à considérer jusqu'à présent la Science du Temps comme le domaine des conjectures et des prédictions risquées

Influence de la Polaire thermique

En nous servant de l'expression *Polaire thermique* pour désigner l'ensemble des rayonnements successifs des méridiens du Soleil sur l'atmosphère pendant son exposition diurne, nous remplaçons toute une périphrase par le mot d'une synthèse de faits exerçant une influence constante directe sur les régions où règne le jour, et indirecte sur celles où lui succède la nuit, régions qui pendant la durée des ténèbres, subissent encore les effets des phénomènes thermiques qui les ont précédées et même de ceux qui les suivent

L'aspect des accidents de la Polaire thermique indique que le Soleil peut, dans l'espace de 24 heures, se produire de la manière la plus diverse sur les régions qu'il éclaire

Les intensités de régions séparées à peine de centaines de kilomètres de longitude à l'équateur et de dizaines de la même mesure dans les régions froides, peuvent varier respectivement de dizaines et de quelques degrés au passage des hyperthermes, dont les types les plus remarquables sont sans contredit, actuellement, ceux du 10e et du 11e jour de rotation

Si ces changements sont sensibles en prenant les températures moyennes diurnes comme point de départ de notre étude, ils le seraient bien davantage en relevant les effets directs du Soleil sur des thermomètres spéciaux exposés à ses rayons lorsqu'il passe au méridien ou pendant les heures qui précèdent ou suivent midi moyen

Du reste, le langage vulgaire a toujours eu des termes qui démontrent que la sensibilité de l'épiderme humain a perçu une grande variabilité des rayons thermiques actifs, à des intervalles de temps relativement courts

Au passage des hyperthermes, on conçoit même comment, après quelques heures d'une chaleur suffocante qui raréfie l'air, on éprouve la réaction froide qui produit la tempête, réaction qui rappelle l'air au vide relatif produit

En considérant la calotte atmosphérique comme soumise dans son ensemble à l'action d'un centre thermique rayonnant variable et périodique, on comprend toute la portée de la synthèse nouvelle, ainsi que les résultats que l'on obtiendrait en plaçant, en regard du diagramme des hypertherme et des hypothermes, le diagramme des pressions produites par les mutations thermiques régionales si nombreuses et si brusques, ceux des composantes N et S et E et O. des vents et, finalement celui des effets dynamiques de ces courants atmosphériques.

Au nouveau point de vue préconisé, une matinée chaude aura une signification toute autre que celle qu'on pouvait lui attribuer jusqu'à présent

Pour l'Amérique, c'est un hypertherme qui chauffera la surface de l'Atlantique en produisant une forte évaporation

Un vent d'Est qui coinciderait alors avec un hypotherme et son allure d'abaissement de température, donne-

rait lieu à des précipitations nuageuses et des pluies abondantes

Une soirée chaude indique qu'un hyperthermе chauffe normalement des régions de l'Ouest et que l'hypotherme produira ses effets dynamiques suivant une règle invariable, au moment désormais précis et susceptible de détermination expérimentale

En un mot, les phénomènes observés serviront, sur la nouvelle base acquise, à prévoir sur place et ailleurs au retour des méridiens solaires, des effets météorologiques qui jusqu'à présent paraissaient échapper à la prévision scientifique

Comme conclusion générale du *processus* de la Polaire thermique considérée comme cause abstraite, on peut déjà affirmer un fait général

Les hyperthermes et les hypothermes agissent, respectivement sur l'atmosphère des régions soumises à leur action, dans des proportions graduées, d'une part, par les intensités thermiques extrêmes positives ou négatives et, d'autre part, par la durée de leur allure ascendante et descendante 1° comme se produisent le jour et la nuit sur l'atmosphère des hémisphères méridiens, 2° comme se produisent les saisons sur l'atmosphère des hémisphères équatoriaux

Pour faciliter la construction des Polaires locales des régions du globe, nous avons dressé les tables qui donnent les moyennes de températures des jours de rotations médianes en fonction des sommes des températures moyennes diurnes qui correspondent à ces rotations

Ces éléments suffiront pour déterminer l'intensité du rayonnement thermique de chaque date et le diagramme de l'allure variable et périodique du Soleil.

La Polaire barique

Il suffit de jeter un regard sur les diagrammes diurnes et annuels des pressions barométriques pour s'apercevoir de la relation intime qui existe entre les mesures thermométriques et barométriques générales, relation qui subsiste même au point de se prononcer dans les variations accidentées des heures du jour et de la nuit

Aussi peut-on dire que si on construisait, sur le principe de la Polaire thermique, une courbe analogue pour les pressions moyennes du jour, on obtiendrait une résultat symétrique d'une grande similitude

Aux températures intenses correspondent des dépressions, et aux températures minimes, des pressions extrêmes

Mais on observe un certain retard entre les faits corrélatifs, dû au laps qu'il faut pour que le rayonnement produise son effet complet sur la calotte aérienne.

Ce retard dépend de l'épaisseur des couches atmosphériques traversées, il sera donc une fonction de la latitude de la station des observations relevées

Nous appellerons *hyperbares* les méridiens solaires qui produisent de hautes pressions atmosphériques, *hypobares* ceux qui produisent des basses pressions, *Polaire barique* le diagramme construit sur le principe adopté et en calculant pour chaque jour *l'intensité barique*

Ces définitions permettront d'établir des formules qui se rattacheront aux expressions des lignes de la Polaire thermique

On peut même, dans cette nouvelle série, établir des principes tout à fait analogues à ceux de la série précédente

Les hyperthermes sont hypobares et les hypothermes hyperbares

Les effets bariques subissent sur les effets thermiques des retards, en rapport avec la latitude du lieu et de la saison

Les hyperthermes et les hypothermes sont, respectivement, par rapport aux hypobares et hyperbares régionaux, ce que sont les températures diurnes des hémisphères méridiens, et les températures annuelles des hémisphères équatoriaux par rapport aux pressions atmosphériques correspondantes et dans des proportions graduées aux effets thermiques

Nous avons aussi dressé des tables pour faciliter la construction des Polaires bariques, elles permettront de trouver facilement les pressions moyennes des rotations médianes de les comparer aux pressions moyennes diurnes et de déterminer par conséquent l'intensité barique qui correspond au méridien solaire du jour

Influence sur les courants aériens

Il suffit de jeter un coup d'œil sur les registres locaux pour découvrir aussitôt le lien du régime de la Polaire thermique avec les courants aériens

L'hypertherme au méridien provoque un mouvement atmosphérique du Nord au Sud, tandis que l'hypotherme au méridien en provoque un autre du Sud au Nord

Les hyperthermes et les hypothermes du matin et du soir agissent d'une manière analogue dans des directions opposées.

De manière que l'on peut encore prévoir ici des règles invariables

L'hypertherme et l'hypotherme, le jour et la nuit les saisons chaudes et les froides ont, respectivement, des courants atmosphériques analogues.

Influence sur l'humidité et les pluies

Dans notre premier exposé, nous avons signalé l'influence que peut avoir la coïncidence des hyperthermes et des hypothermes avec des régions marines ou terrestres

L'état actuel de nos connaissances permet parfaitement d'insister sur ce point, de rattacher cette partie des phénomènes météorologiques à la nouvelle expression proposée, et de comparer les effets complexes de cette série à la même cause qui les produit

Nous pouvons mettre sur le compte des hypothermes les grandes précipitations, comme nous pouvons attribuer aux hyperthermes les grandes évaporations qui les précèdent.

Nous avions observé déjà une periodicité relative des pluies dans les saisons pluvieuses retour qui nons a mis sur la voie des périodes thermiques solaires et il est clair qu'à l'avenir une relation intime avec la Polaire thermique ne sera plus donteuse

Ici encore surgit une formule simple qui se gravera facilement dans la mémoire des observateurs

Elle confirmera et comprendra dans ces termes généraux la belle découverte de la *Loi des quatre semaines pluvieuses*, que le P Louis Morandi a déterminée pour nos régions, dans son intéressante monographie *La Pluie*, éditée en 1893.

L'hypertherme et l'hypotherme, le jour et la nuit, les saisons chaudes et les froides ont des moments respectifs analogues, précis, favorables aux précipitations.

XII

APPLICATIONS

AU

MAGNÉTISME TERRESTRE

APPLICATIONS AU MAGNÉTISME TERRESTRE

Paramagnétisme et diamagnétisme

L'observation et l'expérience démontrent que les corps sont *paramagnétiques* ou *diamagnétiques*, c'est à dire qu'ils attirent ou repoussent les pôles d'une aiguille aimantée

La chaleur produit en général une augmentation du pouvoir diamagnétique, tandis que le froid provoque l'etat paramagnétique

Sur notre planète, les pôles sont paramagnétiques et les régions équatoriales diamagnétiques, les intensités des forces magnétiques augmentent dans les régions polaires pour diminuer dans les equatoriales

Si la matière planètaire était rigoureusement homogène, les pôles terrestres se confondraient presque avec des pôles magnétiques moyens qui siègeraient dans l'axe des pôles terrestres après l'époque équinoxiale

Les variations diurnes des déclinaisons et des inclinaisons seraient des oscillations qui se produiraient journellement de chaque côté d'une méridienne et d'une inclinaison moyenne fixe, confondues dans le plan méridien et l'horizon local

Des variations à périodes plus grandes pourraient uniquement se produire dans ces oscillations avec des variations lentes des températures solaires générales et aussi

avec celles du paramagnétisme et du diamagnétisme général terrestre

Mais le manque d'homogénéité planétaire produit dans l'état paramagnétique et diamagnétique des régions, des différences qui dévient l'aiguille aimantée des directions fixes que le raisonnement lui assignerait dans le cas d'une constitution géologique rigoureusement symétrique par rapport à la ligne des pôles et de l'équateur

Le registre de l'Observatoire de Batavia nous servira pour étudier la nature de ces mouvements

L'étude de ces déviations démontre qu'elles obéissent à des variations horaires, diurnes, annuelles et générales.

L'analyse nous fera découvrir la synthèse du plus grand nombre de ces faits dans une conséquence de la Loi thermique solaire, dans les effets généraux de l'astre central.

La déclinaison et les températures locales

La déclinaison d'une localité est toujours le résultat de *l'état paramagnétique et diamagnetique local* qui dévie l'aiguille de la direction qu'elle affecterait dans le cas d'une homogénéité planétaire parfaite

La chaleur solaire, en affectant cet état régional dans des proportions très variables qui dépendent de circonstances complexes, amène des changements dans la déclinaison.

On peut dire que *la courbe des variations diurnes de la declinaison est l'inversion des variations localvs des températures du jour proprement dit*

Cette variation diurne commence au lever du Soleil pour finir à son coucher et se conserve à une mesure presque uniforme pendant la nuit.

Si on compare l'allure des températures locales de l'année avec celle des variations de la déclinaison, on trouve aussi la même relation des diagrammes

La courbe des variations annuelles de la declinaison est l'inversion de la courbe des variations annuelles locales des temperatures

L'inclinaison et les températures planétaires

L'inclinaison est aussi le résultat général du manque d'homogénéité planétaire et de *l'etat paramagnetique et diamagnetique general*, divers par rapport à la ligne des pôles, qui résulte de ce fait

Le diagramme des variations diurnes de l'inclinaison se retrouve dans celui des variations générales de la température planétaire pendant la révolution terrestre complète

On la retrouvera dans le diagramme inverse de la température diurne générale planétaire, considérée à midi moyen local

Cette dernière courbe est la ligne symétrique aux températures locales, par rapport à l'ordonnée de midi moyen

Cette comprobation obtenue permet d'adopter une conclusion à ce sujet

La courbe des variations diurnes de l'inclinaison est l'inversion des variations générales de la temperature planétaire a midi moyen local

D'autre part, le fait se vérifie de nouveau pour les températures annuelles.

La courbe des variations annuelles de l'inclinaison est l'inversion de la courbe des variations annuelles des températures générales planétaires.

Influence de la Polaire thermique et du diagramme des rotations

De même que tous les faits qui peuvent dépendre de la rotation du Soleil et des retours d'intensité, les phénomènes magnétiques journaliers découlent de la Polaire thermique

En prenant comme point de départ les *maxima* et les *minima* relatifs des mesures magnétiques, et en appliquant la nouvelle notion de la rotation solaire, on est frappé par un retour périodique aussi nettement accentue que celui des intensités thermiques

La polaire des mesures magnétiques est facile à produire, et le caractère des déclinaisons et des inclinaisons dans leurs relations avec les influences thermiques diurnes et annuelles se conserve et se révèle nouvellement, au point de rendre possible l'énoncé d'une nouvelle règle qui vient s'ajouter aux antérieures

Les diagrammes des effets régionaux et generaux de la Polaire thermique sont respectivement inverses des diagrammes des variations des déclinaisons et des inclinaisons magnetiques

En présence d'une allure des phénomènes magnétiques aussi prononcée et aussi intimement liée à l'allure thermique, il ne peut plus rester de doute au sujet des influences plus générales des diagrammes des températures moyennes des rotations

Le diagramme des variations moyennes des declinaisons et des inclinaisons magnétiques des rotations sont respectivement inverses des diagrammes des effets locaux et généraux accusés par le diagramme thermique correspondant.

Influence planétaire plutonique

Une dernière série de faits magnétiques peut encore ajouter son apport d'influence dans les variations, d'une part, de la déclinaison d'un ordre régional due à des causes proches de la station et d'autre part, de l'inclinaison d'un ordre planétaire due à des causes lointaines du point d'observation

C'est la mystérieuse activité des foyers plutoniques profonds, dont la loi est certainement la même, qui, dans d'autres proportions, préside aux oscillations du pouvoir thermique solaire profond, régional ou général

Comme toute autre source de chaleur, elle influera sur le magnétisme régional ou général et produira des variations dans la déclinaison et dans l'inclinaison de la boussole

Les mouvements géologiques, lents ou brusques accusés par les transformations, l'aspect et la structure des masses rocheuses, le parallélisme des grandes failles, la direction des soulèvements de systèmes de montagne, dans un ordre régulier signalé par Elie de Beaumont, peut-être l'ordre des sillons convergents de Mars ne seraient que les traces positives des faits d'émission et de distribution géométrique de la chaleur planétaire intérieure, dans des conditions analogues à celles du grand foyer central de notre système.

Ici le concours des mesures magnétiques sera d'une grande valeur pour découvrir l'action concrète des foyers profonds lorsqu'on aura fait la part de la Polaire thermique et celle des variations générales de l'émission solaire, il restera l'abstraction toujours possible de l'ap-

port phénoménal de la cause des faits séismiques et géologiques

La boussole pourra accuser à distance et d'avance les réactions solaires puissantes, et annoncer avant le télégraphe les commotions atmosphériques, elle signalera aussi l'activité du feu central et les perturbations planétaires extraordinaires

---

XIII

TABLES DE RÉDUCTION

des sommes des mesures thermométriques, barométriques, magnétiques et générales des jours des rotations solaires $S_r(m)$, aux mesures moyennes correspondantes de ces rotations m_r

TABLE (g)

des températures moyennes $\pm t_c$ qui correspondent à

$$S_c(t) = \left(t_{n-13} + \ldots t_n + \quad t_{n+13}\right)$$

entre les limites observables

de t_c , de 0° à 39°,90

de $S_c(t)$, de 0° à 1077°,30

et différences

$\pm t_{c}$, de 0°, 00 à 39°, 90

$\pm S_{c}(t)$, de 0°, 00 à 1077°, 30

Degrés contig'dos t_{c}	$S_{c}(t)$ 0°,00	0°,10	0°,20	0°,30	0°,40	0°,50	0°,60	0°,70	0°,80	0°,90
00°	00°,00	02°,70	05°,40	08°,10	10°,80	13°,50	16°,20	18°,90	21°,60	24°,30
01°	27,00	29,70	32,40	35,10	37,80	40,50	43,20	45,90	48,60	51,30
02°	54,00	56,70	59,40	62,10	64,80	67,50	70,20	72,90	75,60	78,30
03°	81,00	83,70	86,40	89,10	91,80	94,50	97,20	99,90	102,60	105,30
04°	108,00	110,70	113,40	116,10	118,80	121,50	124,20	126,90	129,60	132,30
05°	135,00	137,70	140,40	143,10	145,80	148,50	151,20	153,90	156,60	159,30
06°	162,00	164,70	167,40	170,10	172,80	175,50	178,20	180,90	183,60	186,30
07°	189,00	191,70	194,40	197,10	199,80	202,50	205,20	207,90	210,60	213,30
08°	216,00	218,70	221,40	224,10	226,80	229,50	232,20	234,99	237,60	240,30
09°	243,00	245,70	248,40	251,10	253,80	256,60	259,20	261,90	264,60	267,30
10°	270,00	272,70	275,40	278,10	280,80	283,50	286,20	288,90	291,60	294,30
11°	297,00	299,70	302,40	305,10	307,80	310,50	313,20	315,90	318,60	321,30
12°	324,00	326,70	329,40	332,10	334,80	337,50	340,20	342,90	345,60	348,30
13°	351,00	353,70	356,40	359,10	361,80	364,50	367,20	369,90	372,60	375,30
14°	378,00	380,70	383,40	386,10	388,80	391,50	394,20	396,90	399,60	402,30
15°	405,00	407,70	410,40	413,10	415,80	418,50	421,20	423,90	426,60	429,30
16°	432,00	434,70	437,40	440,10	442,80	445,50	448,20	450,90	453,60	456,30
17°	459,00	461,70	464,40	467,10	469,80	472,50	475,20	477,90	480,60	483,20
18°	486,00	488,70	491,40	494,10	496,80	499,50	502,20	504,90	507,60	510,30
19°	513,00	515,70	518,40	521,10	523,80	526,50	529,20	531,90	534,60	537,30
20°	540,00	542,70	545,40	548,10	550,80	553,50	556,20	558,90	561,60	564,30
21°	567,00	569,70	572,40	575,10	577,80	580,50	583,20	585,90	588,60	491,30
22°	594,00	596,70	599,40	602,10	604,80	607,50	610,20	612,90	615,60	618,30
23°	621,00	623,70	626,40	629,10	631,80	634,50	637,20	639,90	642,60	645,30
24°	648,00	650,70	653,40	656,10	658,80	661,50	664,20	666,90	669,60	672,30
25°	675,00	677,70	680,40	683,10	685,80	688,50	691,20	693,90	696,60	699,30
26°	702,00	704,70	707,40	710,10	712,80	715,50	718,20	720,90	723,60	726,30
27°	729,00	731,70	721,40	737,10	739,80	742,50	745,20	747,90	750,60	753,30
28°	756,00	758,70	761,40	764,10	766,80	769,50	772,20	774,90	777,60	780,30
29°	783,00	785,70	788,40	791,10	793,80	796,50	799,20	801,90	804,60	807,30
30°	810,00	812,70	815,40	818,10	820,80	823,50	826,20	828,90	831,60	834,30
31°	837,00	839,70	842,40	845,10	847,80	850,50	853,20	855,90	858,60	861,30
32°	864,00	866,70	869,40	872,10	874,80	877,50	880,20	882,90	885,60	888,30
33°	891,00	893,70	896,40	899,10	901,80	904,50	907,20	909,90	912,60	915,30
34°	918,00	920,70	923,40	926,10	928,80	931,50	934,20	936,90	939,60	942,30
35°	945,00	947,70	950,40	953,10	955,80	958,50	961,20	963,90	966,60	969,30
36°	972,00	974,70	977,40	980,10	982,80	985,50	988,20	990,90	993,60	996,30
37°	996,00	1001,70	1004,40	1007,10	1009,80	1012,50	1015,20	1017,90	1020,60	1023,30
38°	1026,00	1028,70	1031,40	1034,10	1036,80	1039,50	1042,20	1044,90	1047,60	1050,30
39°	1053,60	1055,70	1058,40	1061,10	1063,80	1066,50	1069,20	1071,90	1074,60	1077,30

DIFFERENCES

t_{c}	0°,00	0°,01	0°,02	0°,03	0°,04	0°,05	0°,06	0°,07	0°,08	0°,09
$S_{c}(t)$	0°,00	0°,27	0°,54	0°,81	1°,08	1°,35	1°,62	1°,89	2°,16	2°,43

TABLE (h)

des pressions moyennes p_c qui correspondent à

$$S_c(p) = \left(p_{n-13} + \ldots p_n + \ldots + p_{n+13}\right)$$

entre les limites

de p_c, de $\left(\overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{0{,}00000}\right)$ à $\left(\overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{0{,}03990}\right)$

de $S_c(p)$, de $\left(27 \times \overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{0{,}00000}\right)$ à $\left(27 \times \overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{1{,}07730}\right)$

et différences

$S_c(p)$, de $\left(27 \times \overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{0{,}00000} \right)$ à $\left(27 \times \overset{m}{0{,}79000} + \overset{m}{0{,}17730} \right)$

p_c , de $\left(\overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{0{,}00000} \right)$ à $\left(\overset{m}{0{,}74000} + \overset{m}{0{,}03900} \right)$

PRESSIONS EN M		$S_c(p)$									
p_c		m 0,00000	m 0,00010	m 0,00020	m 0,00030	m 0,00040	m 0,00050	m 0,00060	m 0,00070	m 0,00080	m 0,00090
m 0,7400 +	m 0,00000	m 0,00000	m 0,00270	m 0,00540	m 0,00810	m 0,01080	m 0,01350	m 0,01620	m 0,01890	m 0,02160	m 0,02430
" "	0,00100	0,02700	0,02970	0,03240	0,03510	0,03780	0,04050	0,04320	0,04590	0,04860	0,05130
" "	0,00200	0,05400	0,05670	0,05940	0,06210	0,06480	0,06750	0,07020	0,07290	0,07560	0,07830
" "	0,00300	0,08100	0,08370	0,08640	0,08910	0,00180	0,09450	0,09720	0,09990	0,10260	0,10530
" "	0,00400	0,10800	0,11070	0,11340	0,11610	0,11880	0,12150	0,12420	0,12690	0,12960	0,13230
" "	0,00500	0,13500	0,13770	0,14040	0,14310	0,14580	0,14850	0,15120	0,15390	0,15660	0,15930
" "	0,00600	0,16200	0,16470	0,16740	0,17010	0,17280	0,17550	0,17820	0,18090	0,18360	0,18630
" "	0,00700	0,18900	0,19170	0,19440	0,19710	0,19980	0,20250	0,20520	0,20790	0,21060	0,21330
" "	0,00800	0,21600	0,21870	0,22140	0,22410	0,22680	0,22950	0,23220	0,23490	0,23760	0,24030
" "	0,00900	0,24300	0,24570	0,24840	0,25110	0,25380	0,25650	0,25920	0,26190	0,26460	0,26730
" "	0,01000	0,27000	0,27270	0,27540	0,27810	0,28080	0,28350	0,28620	0,28890	0,29160	0,29430
" "	0,01100	0,29700	0,29970	0,30240	0,30510	0,30780	0,31050	0,31320	0,31590	0,31860	0,32130
" "	0,01200	0,32400	0,32670	0,32940	0,33210	0,33480	0,33750	0,34020	0,34290	0,34560	0,34830
" "	0,01300	0,35100	0,35370	0,35640	0,35910	0,36180	0,36450	0,36720	0,36990	0,37260	0,37530
" "	0,01400	0,37800	0,38070	0,38340	0,38610	0,38880	0,39150	0,39420	0,39690	0,39960	0,40230
" "	0,01500	0,40500	0,40770	0,41040	0,41310	0,41580	0,41850	0,42120	0,42390	0,42660	0,42930
" "	0,01600	0,43200	0,43470	0,43740	0,44010	0,44280	0,44550	0,44820	0,45090	0,45360	0,45630
" "	0,01700	0,45900	0,46170	0,46440	0,46710	0,46980	0,47250	0,47520	0,47790	0,48060	0,48330
" "	0,01800	0,48600	0,48870	0,49140	0,49410	0,49680	0,49950	0,50220	0,50490	0,50760	0,51030
" "	0,01900	0,51300	0,51570	0,51840	0,52110	0,52380	0,52650	0,52920	0,53190	0,53460	0,53730
" "	0,02000	0,54000	0,54270	0,54540	0,54810	0,55080	0,55350	0,55620	0,55890	0,56160	0,56430
" "	0,02100	0,56700	0,56970	0,57240	0,57510	0,57780	0,58050	0,58320	0,58590	0,58860	0,59130
" "	0,02200	0,59400	0,59670	0,59940	0,60210	0,60480	0,60750	0,61020	0,61290	0,61560	0,61830
" "	0,02300	0,62100	0,62370	0,62640	0,62910	0,63180	0,63450	0,63720	0,63990	0,64260	0,64530
" "	0,02400	0,64800	0,65070	0,65340	0,65610	0,65880	0,66150	0,66420	0,66690	0,66960	0,67230
" "	0,02500	0,67500	0,67770	0,68040	0,68310	0,68580	0,68850	0,69120	0,69390	0,69660	0,69930
" "	0,02600	0,70200	0,70470	0,70740	0,71010	0,71280	0,71550	0,71820	0,72090	0,72360	0,72630
" "	0,02700	0,72900	0,73170	0,73440	0,73710	0,73980	0,74250	0,74520	0,74790	0,75060	0,75330
" "	0,02800	0,75600	0,75870	0,76140	0,76410	0,76680	0,76950	0,77220	0,77490	0,77760	0,78030
" "	0,02900	0,78300	0,78570	0,78840	0,79110	0,79380	0,79650	0,79920	0,80190	0,80460	0,80730
" "	0,03000	0,81000	0,81270	0,81540	0,81810	0,82080	0,82350	0,82620	0,82890	0,83160	0,83430
" "	0,03100	0,83700	0,83970	0,84240	0,84510	0,84780	0,85050	0,85320	0,85590	0,85860	0,86130
" "	0,03200	0,86400	0,86670	0,86940	0,87210	0,87480	0,87750	0,88020	0,88290	0,88560	0,88830
" "	0,03300	0,89100	0,89370	0,89640	0,89910	0,90180	0,90450	0,90720	0,90990	0,91260	0,91530
" "	0,03400	0,91800	0,92070	0,92340	0,92610	0,92880	0,93150	0,93420	0,93690	0,93960	0,94230
" "	0,03500	0,94500	0,94770	0,95040	0,95310	0,95580	0,95850	0,96120	0,96390	0,96660	0,96930
" "	0,03600	0,97200	0,97470	0,97740	0,98010	0,98280	0,98550	0,98820	0,99090	0,99360	0,99630
" "	0,03700	0,99900	1,00170	1,00440	1,00710	1,00980	1,01250	1,01520	1,01790	1,02060	1,02330
" "	0,03800	1,02600	1,02870	1,03140	1,03410	1,03680	1,03950	1,04220	1,04490	1,04760	1,05030
" "	0,03900	1,05300	1,05570	1,05840	1,06110	1,06380	1,06650	1,06920	1,07190	1,07460	1,07730

DIFFÉRENCES

p_c	m 0,00000	m 0,00001	m 0,00002	m 0,00003	m 0,00004	m 0,00005	m 0,00006	m 0,00007	m 0,00008	m 0,00009
$S_c(p)$	m 0,00000	m 0,00027	m 0,00054	m 0,00081	m 0,00108	m 0,00135	m 0,00162	m 0,00189	m 0,00216	m 0,00243

TABLE (1)

des mesures magnétiques moyennes m_c qui correspondent à

$$S_c(m) = \left(m_{n-13} + \ldots \; m_n + \qquad m_{n+13} \right)$$

entre les limites

de m_c, de 370 à 3960

de $S_c(m)$, de 9990 à 106920

et différences.

$S_{\prime}(m)$, de 9990 à 62370

$m_{\prime}$, de 370 à 2310

$S_{\prime}(m)$	$m_{\prime}$	$S_{\prime}(m)$	$m_{\prime}$	$S_{\prime}(m)$	$m_{\prime}$	$S_{\prime}(m)$	$m_{\prime}$	$S_{\prime}(m)$	$m_{\prime}$
9990	370	20520	760	31050	1150	41580	1540	52110	1930
10260	380	20790	770	31320	1160	41850	1550	52380	1940
10530	390	21060	780	31590	1170	42120	1560	52650	1950
10800	400	21330	790	31860	1180	42390	1570	52920	1960
11070	410	21600	800	32130	1190	42660	1580	53190	1970
11340	420	21870	810	32400	1200	42930	1590	53460	1980
11610	430	22140	820	32670	1210	43200	1600	53730	1990
11880	440	22410	830	32940	1220	43470	1610	54000	2000
12150	450	22680	840	33210	1230	43740	1620	54270	2010
12420	460	22950	850	33480	1240	44010	1630	54540	2020
12690	470	23220	860	33750	1250	44280	1640	54810	2030
12960	480	23490	870	34020	1260	44550	1650	55080	2040
13230	490	23760	880	34290	1270	44820	1660	55350	2050
13500	500	24030	890	34560	1280	45090	1670	55620	2060
13770	510	24300	900	34830	1290	45360	1680	55890	2070
14040	520	24570	910	35100	1300	45630	1690	56160	2080
14310	530	24840	920	35370	1310	45900	1700	56430	2090
14580	540	25110	930	35640	1320	46170	1710	56700	2100
14850	550	25380	940	35910	1330	46440	1720	56970	2110
15120	560	25650	950	36180	1340	46710	1730	57240	2120
15390	570	25920	960	36450	1350	46980	1740	57510	2130
15660	580	26190	970	36720	1360	47250	1750	57780	2140
15930	590	26460	980	36990	1370	47520	1760	58050	2150
16200	600	26730	990	37260	1380	47790	1770	58320	2160
16470	610	27000	1000	37530	1390	48060	1780	58590	2170
16740	620	27270	1010	37800	1400	48330	1790	58860	2180
17010	630	27540	1020	38070	1410	48600	1800	59130	2190
17280	640	27810	1030	38340	1420	48870	1810	59400	2200
17550	650	28080	1040	38610	1430	49140	1820	59670	2210
17820	660	28350	1050	38880	1440	49410	1830	59940	2220
18090	670	28620	1060	39150	1450	49680	1840	60210	2230
18360	680	28890	1070	39420	1460	49950	1850	60480	2240
18630	690	29160	1080	39690	1470	50220	1860	60750	2250
18900	700	29430	1090	39960	1480	50490	1870	61020	2260
19170	710	29700	1100	40230	1490	50760	1880	61290	2270
19440	720	29970	1110	40500	1500	51030	1890	61560	2280
19710	730	30240	1120	40770	1510	51300	1900	61830	2290
19980	740	30510	1130	41040	1520	51570	1910	62100	2300
20250	750	30780	1140	41310	1530	51840	1920	62370	2310

DIFFERENCES

$S_{\prime}(m)$	0	27	54	81	108	135	162	189	216	243
$m_{\prime}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

$S_c(m)$, de 62640 à 106920

m_c, de 2320 à 3960

$S_c(m)$	m_c	$S_c(m)$	m_c	$S_c(m)$	m_c	$S_c(m)$	m_c	$S_c(m)$	m_c
62640	2320	71550	2650	80460	2980	89370	3310	98280	3640
62910	2330	71820	2660	80730	2990	89640	3320	98550	3650
63180	2340	72090	2670	81000	3000	89910	3330	98820	3660
63450	2350	72360	2680	81270	3010	90180	3340	99090	3670
63720	2360	72630	2690	81540	3020	90450	3350	99360	3680
63990	2370	72900	2700	81810	3030	90720	3360	99630	3690
64260	2380	73170	2710	82080	3040	90990	3370	99900	3700
64530	2390	73440	2720	82350	3050	91260	3380	100170	3710
64800	2400	73710	2730	82620	3060	91530	3390	100440	3720
65070	2410	73980	2740	82890	3070	91800	3400	100710	3730
65340	2420	74250	2750	83160	3080	92070	3410	100980	3740
65610	2430	74520	2760	83430	3090	92340	3420	101250	3750
65880	2440	74790	2770	83700	3100	92610	3430	101520	3760
66150	2450	75060	2780	83970	3110	92880	3440	101790	3770
66420	2460	75330	2790	84240	3120	93150	3450	102060	3780
66690	2470	75600	2800	84510	3130	93420	3460	102330	3790
66960	2480	75870	2810	84780	3140	93690	3470	102600	3800
67230	2490	76140	2820	85050	3150	93960	3480	102870	3810
67500	2500	76410	2830	85320	3160	94230	3490	103140	3820
67770	2510	76680	2840	85590	3170	94500	3500	103410	3830
68040	2520	76950	2850	85860	3180	94770	3510	103680	3840
68310	2530	77220	2860	86130	3190	95040	3520	103950	3850
68580	2540	77490	2870	86400	3200	95310	3530	104220	3860
68850	2550	77760	2880	86670	3210	95580	3540	104490	3870
69120	2560	78030	2890	86940	3220	95850	3550	104760	3880
69390	2570	78300	2900	87210	3230	96120	3560	105030	3890
69660	2580	78570	2910	87480	3240	96390	3570	105300	3900
69930	2590	78840	2920	87750	3250	96660	3580	105570	3910
70200	2600	79110	2930	88020	3260	96930	3590	105840	3920
70470	2610	79380	2940	88290	3270	97200	3600	106110	3930
70740	2620	79650	2950	88560	3280	97470	3610	106380	3940
71010	2630	79920	2960	88830	3290	97740	3620	106650	3950
71280	2640	80190	2970	89100	3300	98010	3630	106920	3960

DIFFÉRENCES

$S_c(m)$	0	27	54	81	108	135	162	189	216	243
m_c	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

XIV

LES GRANDES
PERTURBATIONS ATMOSPHERIQUES
ET
SEISMIQUES

LES GRANDES PERTURBATIONS ATMOSPHÉRIQUES

Points singuliers, intenses et algides

L'analyse des circonstances qui précédent et suivent les grandes tempêtes les cyclones typhons, tornades, nos *pamperos* et nos *suestadas* en général les grandes perturbations atmosphériques, nous montre que l'action d'un puissant hypertherme et celle de l'hypobare à profonde dépression qui en est la suite président toujours à cet ordre de faits météorologiques

Dorénavant le caractère de ces mouvements aériens sera parfaitement nuancé et distingué par les différences d'allure des spirales d'intensité thermique

Mais il sera surtout intéressant de connaître les moments précis de points singuliers dont nous ferons connaître l'importance capitale

Nous appellerons *intenses* les points qui correspondent au sommet des angles saillants des lignes des intensité positives des hyperthermes, et *algides* les points qui correspondent aux angles rentrants des lignes des intensités négatives des hypothermes

Les temps des intenses correspondent à la fin du mouvement ascendant de l'hypertherme et au commencement de son mouvement descendant

gulier à un autre et sur la signification des intensités latentes entre les points extrêmes pendant ou avant le passage accusé par le tracé

Nous soumettons cette anomalie à la considération des physiciens et des météorologues parce que nous avons à peine soulevé le voile mystérieux qui couvre encore la cause déterminante des grandes perturbations atmosphériques et séismiques

Mais nous constatons dès à présent que les points intenses et les algides sont susceptibles de passer d'une position singulière à une autre et que ces passages peuvent coincider quelquefois avec l'action rayonnante du Soleil en plein meridien, c'est-à-dire au moment de son effet thermique maximum

Tout porte donc à présumer que ces moments exceptionnels sonnent l'heure des cataclysmes géologiques et des perturbations météorologiques et séismiques, qui de temps en temps répandent la terreur et la désolation dans les regions de notre globe plus particulièrement signalés pour ces événements extraordinaires

Hyperthermes successifs

Lorsque les hyperthermes de plusieurs jours de la rotation solaire coincident avec une même région terrestre, les grands courants atmosphériques, produits par les impulsions du premier jour, continuent avec la même violence pendant 2, 3 et même 4 jours consécutifs, dans les mêmes localités

Plusieurs parties de la Polaire thermique et surtout celles de la région solaire du 9e, 10e et 11e jour, se prêtent à provoquer la durée de forts vents persistants dans

nos régions du Rio de la Plata L'étude de cette question intéressante de nos *temporales* peut se faire sur la base de la notion de periodicité et des retours, elle permettra ainsi de prévoir souvent les époques des grandes tourmentes avec une précision inconnue jusqu'à nos jours

La connaissance des époques critiques et des saisons favorables aux grandes perturbations, complétée avec l'apport des moments exacts du passage des hyperthermes et des hypothermes successifs, ne laissera aucun doute sur les dates auxquelles les régions des tempêtes seront particulièrement affectées par de grands déplacements atmosphériques

Hyperthermes, hypobares et intenses

Lorsque, l'hypertherme agissant, les températures subissent une augmentation continue jusqu'au moment intense, on peut comparer ce phénomène à celui du commencement d'une vaste explosion lente, de même, lorsque les températures subissent une descente, on peut comparer cette période à celle de la fin de l'explosion citée

Le champ d'action est vaste, mais l'analogie existe

Lorsqu'on observe un mouvement quelconque dans un sens, mouvement qui subit brusquement un retour en sens contraire, on obtient la notion du choc, et de la commotion matérielle qui s'ensuit

Sous ce rapport les points intenses sont signalés logiquement comme étant ceux qui président aux grandes commotions atmosphériques

Nous n'avions pas encore fait des conjectures sur la valeur dynamique des intenses et de leurs rebroussements, mais nous avions déjà marqué des points de con-

vergence pour l'analyse des spirales thermiques, lorsque le télégraphe nous donna l'heure du cyclone de St Louis

Nous fîmes alors, par pure curiosité, le calcul du méridien solaire coïncidant avec le temps du désastre produit, et nous fûmes surpris de retrouver le méridien calculé, à un point convergent, signalé par nous comme remarquable sur la Polaire thermique

Ce qui nous frappa davantage ce fut la production du choc à distance du méridien terrestre directement exposé au point de rebroussement, et la rapidité de la transmission de la commotion lointaine

A ce sujet, on peut rappeler le fait des explosions qui affectent moins les surfaces résistantes sur lesquelles elles se produisent, que des endroits situés à de grandes distances où les couches aériennes subissent toute l'influence des grands déplacements atmosphériques

De ce fait et d'autres on peut cependant déduire que les intenses et les points de convergence positifs ont une signification précise dans les révolutions soudaines et dans les courants atmosphériques rapides

Un nouveau fait général découlerait de notre étude et on pourrait l'énoncer comme suit

Le moment initial des grandes perturbations atmosphériques correspond aux points intenses et convergents de la Polaire thermique

LES GRANDES PERTURBATIONS SÉISMIQUES

Registres séismiques

Il serait fort difficile de faire, sans de sérieuses recherches rétrospectives, l'histoire des grands tremblements de terre avec des données assez précises sur leur moments initiaux et ceux de leurs effets *maxima*, pour rapporter exactement tous les faits anciens à des inflexions ou saillies de la Polaire thermique

Cependant, en adoptant notre division équatoriale de l'astre, les dates de ces événements nous montrent déjà qu'ils correspondent avec une préférence toute particulière à certains jours du Soleil

Les tremblements de terre modernes appartiennent tous à un certain nombre de points singuliers, qui sont des intersections des spirales découvertes

Nous avions tout d'abord cru que le passage des hyperthermes était le fait principal, capable de provoquer les mouvements séismiques qui paraissaient se produire avec toute préférence le 9 e, 10 e et 11 e jour solaire pour une première série relevée

Ce n'est qu'après avoir reçu les premiers bulletins de l'Observatoire Central de Mexico, que nous avons pu nous former une conviction définitive au sujet des perturbations séismisques

Cette publication comprend un registre séismisque mensuel, qui donne les heures précises et la durée des manifestations de cet ordre, très fréquentes dans une région volcanique active où de nombreux observateurs fournissent des données précieuses à ce sujet

C'est à cette source que nous avons puisé le premier apport de faits concluants qui nous ont permis de découvrir les circonstances concourantes et les moments critiques des séismiques

La lecture, dans la publication citée, de la première partie d'un mémoire sur la cause des tremblements de terre, nous donnait quelques dates de grandes perturbations historiques ou récentes, et alors, sans chercher ailleurs des exemples favorables, la notion exacte de la rotation et les données de nos tables nous ont suffi, à elles seules, pour nous suggérer une première conclusion

Les faits séismiques se produisent de preference a certains jours des rotations solaires

Retour des séismiques

Le premier fait encourageant découvert nous a conduit à réduire les temps des registres séismiques de trois mois aux mesures solaires équatoriales de nos tables et à comparer les chiffres obtenus des 3 rotations solaires successives correspondantes

Cette première analyse nous a persuadé de l'application parfaite de la méthode des retours aux moments des faits séismiques rapportés, au point de nous donner des éléments de calcul de la rotation solaire avec une précision analogue à celle des retours d'intensité thermique.

En effet, dans un laps aussi court, nous avons constaté

des retours de séismiques à la même division équatoriale solaire.

Seulement, ici encore, le moment correspond à des points singuliers et à des configurations caractéristiques de la Polaire thermique.

Comme dans les grandes perturbations aériennes, on peut constater, dans ce second cas, un effet communiqué à de grandes distances et des transmissions d'une grande rapidité.

Nous nous garderons de faire des conjectures sur le mode de propagation des commotions souterraines, mais nous nous trouvons de nouveau en présence de faits qui rappellent, dans un ordre inverse, les caractères déterminants de la Polaire thermique, au moment de la production des grandes perturbations atmosphériques soudaines, à mouvements rapides.

Hypothermes, hypobares et points algides

En examinant les circonstances qui correspondent aux oscillations, aux trépidations et aux tremblements de terre, nous pouvons affirmer déjà que, dans cet ordre, les faits obéissant à la présence de colonnes atmosphériques qui ont subi l'influence de l'hypotherme hyperbare et au moment de rebroussement des points algides.

Il semblerait que certaines régions marines profondes seraient celles qui transmettraient d'une manière plus efficace que d'autres, les effets du choc en retour du point algide, à l'instant du rebroussement de l'hypotherme et de l'effet maximun de l'hyperbare, aux régions proches ou lointaines du sous sol où se produisent les faits séismiques correspondants.

Mais ce qui est pour nous hors de doute, après notre

calcul des moments des séismiques rapportés à la Polaire thermique, c'est la coincidence, à de très petites différences de temps près pour les localités où se transmettent les mouvements souterrains, des moments séismiques avec les points algides de convergence du diagramme des spirales, ceci donnant lieu à une véritable symetrie des circonstances qui produisent les perturbations dans le cas des points intenses de l'hypotherme

Nous sommes donc sur la trace du grand choc planétaire

Le moment précis de rebroussement de l'hypotherme a donc aussi sa signification, et, sans recourir à d'autres explications, nous soumettons une nouvelle conclusion pour les phénomènes de cette série

Le moment initial des perturbations seismiques correspond aux points algides et convergents de la Polaire thermique

XV

LA LOI SOLAIRE

DANS

L'UNIVERS

LA LOI SOLAIRE DANS L'UNIVERS

Synthèse unitaire

Nous avons démontré que la *Polaire thermique* pouvait servir de point de départ à l'étude rationnelle des faits de l'atmosphère et que dans ses détails, une relation intime relie même les manifestations rapides et profondes de l'inconnu sousjacent

L'application des extensions de notre méthode aux relations des effets solaires directs avec des séries de faits planétaires compliqués, démontre que la biologie peut avoir de nombreux contacts d'étude avec les investigations commencées dans l'ordre suivi

Revenant à la spécialité de notre travail, nous pouvons espérer que la Météorologie et la Seismologie générales reposeront à l'avenir sur la connaissance de l'allure de la réalité objective résumée dans l'expression définie et proposée

Mais tout est loin d'être dit au sujet des projections de la Loi des spirales thermiques

Comme il arrive pour l'universalité d'autres lois fondamentales simples qui régissent le monde, ici aussi, la généralité de l'application de la notion nouvelle obligera à la suivre dans ses nombreuses conséquences et dans ses relations avec d'autres lois physiques

Il suffit de distraire l'esprit du point de vue central des faits culminants et fondamentaux de la Loi et de fixer son attention aux phénomènes journaliers de l'observation de nos laboratoires, pour s'apercevoir de la participation probable de l'entité abstraite conçue, dans les transformations des divers états de la matière

Lorsque le rayonnement thermique fait perdre aux solutions saturées et aux liquides homogènes assez de chaleur pour que les corps puissent passer de l'état liquide à l'état solide, on conçoit que cette émission d'intensité, rayonnée des points refroidis, se fasse aussi dans un ordre géométrique, si on veut bien étendre la notion nouvelle à cette série de faits

Ce même ordre se retrouve alors dans la distribution matérielle des particules groupées autour des centres d'agglomération solide, et les formes régulières des cristaux en seront la conséquence

La Loi des proportions simples d'émission thermique, celle des proportions simples dans les réactions thermochimiques, la relation de ces proportions démontrée pour la Loi des chaleurs spécifiques, nous mèneront prochainement à une synthèse intéressante

Dans un mémoire de chimie générale, présenté à la Société des Sciences et Arts de Montévidéo en 1882, nous avons déjà eu l'occasion de démontrer que les séries des corps simples et celles des corps composés, classés dans un ordre naturel, obéissent à un groupement analogue d'équivalents en poids

Aujourd'hui nous ajoutons un complément à notre conclusion et à notre conception unitaire d'alors.

Nous avions assisté avant ce travail, sur les bancs de l'Université, aux premiers essais analytiques sur l'équivalence de la force et de la chaleur.

Aujourd'hui on conçoit déjà l'équivalence de la force du son, de la chaleur, de la lumière de l'électricité, de tous les effets divergents de centres de mouvement

Mais il reste une grande anomalie au milieu de l'admirable évolution à l'unité

A notre avis, la notion de la gravitation conçue comme attraction, est un obstacle à la conception vraie de l'ordre universel

On devrait laisser l'attraction aux faits d'ordre biologique et psychologique

Dans la pratique matérielle, l'attraction est toujours une traction et celle-ci une impulsion

Un objet matériel attiré sur un point par un lien, aussi matériel, est toujours impulsé vers ce point

La tendance convergente est donc une impulsion qui établit l'équilibre avec la répulsion ou tendance divergente

D'autre part, en mécanique réelle, on ne connaît d'autre force que la gravitation, ses effets se mesurent par le poids, le temps et la distance

L'équivalence de la force et du groupe des émissions rayonnantes, telles que son, chaleur, lumière, magnétisme, electricité, rayons physiques ou chimiques, rayons obscurs ou lumineux, rayons pénétrants ou saillants, rayons froids ou chauds, est aussi l'équivalence de la gravitation

Dans l'ordre phénoménal rayonnant, les intensités varient en raison inverse du carré des distances, et la gravitation obéit à la même variation

Il serait donc logique de considérer la gravitation ou la force comme un rayonnement d'un ordre particulier

La force serait alors le rayonnement convergent froid obscur de l'espace sidéral vers les centres de matière solaire et de ses manifestations physiques, tandis que la

chaleur la lumière, &, seraient les rayonnements divergents, de ces centres vers l'espace sidéral

Action convergente et réaction divergente, impulsion et répulsion, telle serait la synthèse dans l'Espace et dans le Temps

Dans l'ordre moral, dès lors, la conception de l'Esprit animant son milieu matériel se fortifie

L'atome impénétré qui attire a fait son temps, le concept de la vie et du mouvement reste

L'Univers nous entoure, nous pénètre et nous anime.

L'Espace converge ces énergies vers nous, nous rendons l'énergie à l'Espace

Image philosophique du retour de l'Esprit à l'Éternel.

———— — -

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

Chapitre III

Chapitre IV

Chapitre V

PAGE

Chapitre X

Chapitre XI

Chapitre XII

PAGE

Chapitre XIII

Chapitre XIV

Chapitre XV